•15P0095D1 •

Frequenzumrichter

SERIE K

-Installationsanweisungen-

Aktualis. 07/05/03

Deutsch

- Das vorliegende Handbuch ist integrierender und wesentlicher Bestandteil des Erzeugnisses. Die darin enthaltenen Hinweise sollten aufmerksam durchgelesen werden, da diese wichtige Angaben in Bezug auf Sicherheit und Wartung der Frequenzumrichter enthalten.
- Der Frequenzumrichter darf nur für den Zweck eingesetzt werden, für den er entwickelt wurde. Jeder andere unsachgemäße Gebrauch ist gefährlich. Der Hersteller haftet nicht für eventuelle Schäden, die auf unsachgemäßen, falschen und unangemessenen Gebrauch zurückzuführen sind.
- Die Walther Flender Gmbh haftet für die Frequenzumrichter in ihrer Originalkonfiguration.
- Jeglicher Eingriff, der die Konstruktion oder den Betriebszyklus der Frequenzumrichter verändert, muss vom technischen Büro der Walther Flender Gmbh durchgeführt oder genehmigt werden.
- Die Walther Flender Gmbh haftet nicht für die durch den Gebrauch von nicht Original-ersatzteilen entstehenden Folgen.
- Die Walther Flender Gmbh behält sich das Recht auf eventuelle technische Änderungen im vorliegenden Handbuch sowie an den Frequenzumrichtern ohne Vorankündigung vor. Falls Druckfehler oder Fehler anderer Art festgestellt werden, werden die entsprechenden Korrekturen in den neuen Versionen des Handbuches vorgenommen.
- Walther Flender Gmbh haftet ausschließlich für die in deutscher Sprache angeführten Informationen in der Originalversion.
- Eigentum vorbehalten - Vervielfältigung verboten. Die Walther Flender Gmbh wahrt laut Gesetz das Recht auf die Zeichnungen und die Kataloge.

WALTHER FLENDER®
ANTRIEBSTECHNIK

Walther Flender Antriebstechnik GmbH

Schwarzer Weg 100-107, D- 40593 Düsseldorf

Tel. +49 (0)211 7007 00 - Fax +49 (0)211 7007 227

e-mail: info@walther-flender.de - web: www.walther-flender.de

ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

Die Frequenzumrichter sind elektronische Einrichtungen für die Drehzahlregulierung von Asynchronmotoren.
Da die Drehgeschwindigkeit eines Asynchronmotors von der Spannungsfrequenz, mit der der Motor versorgt ist, abhängt, muss die Spannungsfrequenz geändert werden, um die Drehzahl ändern zu können.
Der Frequenzumrichter ist ein Spannungsgenerator, der sowohl den Spannungswert als auch den Frequenzwert dieser Spannung gleichzeitig ändern kann.
Damit der Motor bei allen Geschwindigkeiten auf optimale Weise funktionieren kann, muss die gleichzeitige Änderung der Versorgungsspannung und –frequenz mit einem speziellen Verfahren erfolgen. Dadurch werden die Drehmomenteigenschaften des Motors aufrechterhalten.
Die von der Walther Flender GmbH vertriebenen Frequenzumrichter entsprechen vollständig diesen Regulierungs- und Steuerungsmodalitäten und dank der breiten Auswahl an technologischen Lösungen, die sich für die meisten Anwendungen eignen, sind sie sehr innovativ.

Verfügbarer Bereich 1,3 bis 1200kW.

GESAMTANSICHT DER MODELLE

Hinweis: die oben gezeigten Modelle können technischen und ästhetischen Änderungen nach Wunsch des Herstellers ausgesetzt sein. Sie sind daher nicht verbindlich für den Endbenutzer. Die Verhältnisse zwischen den verschiedenen Größen sind annähernd und haben keinen absoluten Wert.

INHALTSVERZEICHNIS

ALLGEMEINE BESCHREIBUNG 2
INHALTSVERZEICHNIS 3
VORTEILE 5
WICHTIGE SICHERHEITSHINWEISE 7
1 BESCHREIBUNG UND INSTALLATION 9
1.1 IN DIESEM HANDBUCH BESCHRIEBENE PRODUKTE 10
1.2 KONTROLLE BEIM EMPFANG 11
1.2.1Typenschild auf dem Vorderteil des Frequenzumrichters 12
1.3 INSTALLATION 14
1.3.1 UMGEBUNGSBEDINGUNGEN BEI INSTALLATION, LAGERUNG UND TRANSPORT 14
1.3.2 KÜHLUNG 15
1.3.3 ABMESSUNGEN, GEWICHTE UND VERLUSTLEISTUNG MODELLE STAND-ALONE IP20 UND IP00. 16
Modelle STAND-ALONE IP54 17
Modelle BOX IP54* 18
Modelle CABINET IP24 und IP54* 19
1.3.4 STANDARDMONTAGE UND BOHRSCHABLONEN. 20
1.3.5 DURCHGANGSMONTAGE UND BOHRSCHABLONEN. 21
1.4 ANSCHLUSS 26
1.4.1 ALLGEMEINES ANSCHLUSS-SCHEMA 26
1.4.2 STEUERKLEMMBRETT 27
1.4.3 SIGNALE UND EINSTELLUNGEN AUF KARTE ES 778 (STEUERKARTE) 29
1.4.3.1 ANZEIGEN 30
1.4.3.2 JUMPER UND EINSTELLUNGSABBLENDSCHLALTER 30
1.4.4 EIGENSCHAFTEN DER DIGITALEINGÄNGE (Klemmen 6 bis 13) 31
1.4.4.1 Enable (Klemme 6) 31
1.4.4.2 Start (Klemme 7) 32
1.4.4.3 Reset (Klemme 8) 32
1.4.4.4 M.D.I. (Klemmen 9 bis 13) 33
1.4.4.5 Eingang für den Überhitzungsschutz des Motors. 33
1.4.5 EIGENSCHAFTEN DER ANALOGEINGÄNGE (KLEMMEN 2,3,15 UND 21) 33
1.4.6 EIGENSCHAFTEN DER DIGITALAUSGÄNGE 34
1.4.6.1 RelaisausgÄnge (Klemmen 24 bis 31) 35
1.4.7 EIGENSCHAFTEN DER ANALOGAUSGÄNGE (KLEMMEN 17 UND 18) 35
1.4.8 LEISTUNGSKLEMMBRETTER 36
1.4.9 QUERSCHNITTE DER LEISTUNGSANSCHLUSSKABEL UND GRÖßE DER SCHUTZVORRICHTUNGEN. 38
1.5 TASTATUR MIT MÖGLICHKEIT ZUM FERNANSCHLUSS 39
1.5.1 TASTATUR MIT FERNANSCHLUSS 41
1.6 SERIELLE KOMMUNIKATION 42
1.6.1 ALLGEMEINES 42
1.6.2 DIREKTER ANSCHLUSS 42
1.6.3 NETZANSCHLUSS 42
1.6.4 ANSCHLUSS 43
1.6.5 DIE SOFTWARE 43
1.6.6 EIGENSCHAFTEN DER KOMMUNIKATION 43
2 INBETRIEBNAHME 44
2.1 VORGANGSWEISE FÜR IFD-SOFTWARE 45
2.2 VORGANGSWEISE FÜR VTC-SOFTWARE 46
3 TECHNISCHE EIGENSCHAFTEN 48
3.1 PRODUKTAUSWAHL 50
3.1.1 TECHNISCHE TABELLE FÜR LIGHT-MODELLE: ÜBERLASTUNG 105%÷120% 51
3.1.2 TECHNISCHE TABELLE FÜR STANDARD-MODELLE: ÜBERLASTUNG 120÷140% 52
3.1.3 TECHNISCHE TABELLE FÜR HEAVY-MODELLE: ÜBERLASTUNG 150%÷175% 53

3.1.4 TECHNISCHE TABELLE FÜR STRONG-MODELLE: ÜBERLASTUNG 200%....54
3.2 EINSTELLUNG DER TRÄGERFREQUENZ (nur SW IFD) UND SPITZENSTROM....55
4 ZUBEHÖR....56
4.1 BREMSWIDESTÄNDE....56
4.1.1 ANWENDUNGSTABELLEN....56
4.1.1.1 Bremwiderstande fur anwendungen mit relativer bremseinschaltdauer 10% und versorgungsspannung 380-500Vac....57
4.1.1. Bremwiderstande fur anwendungen mit relativer bremseinschaltdauer 20% und versorgungsspannung 380-500Vac....58
4.1.1.3 Bremwiderstande fur anwendungen mit relativer bremseinschaltdauer 50% und versorgungsspannung 380-500Vac....59
4.1.1.4 Bremwiderstande fur anwendungen mit relativer bremseinschaltdauer 10% und versorgungsspannung 200-240Vac....60
4.1.1.5 Bremwiderstande fur anwendungen mit relativer bremseinschaltdauer 20% und versorgungsspannung 200-240Vac....61
4.1.1.6 Bremwiderstande fur anwendungen mit relativer bremseinschaltdauer 50% und versorgungsspannung 200-240Vac....62
4.1.2 VERFÜGBARE MODELLE....63
4.1.2.1 Modell 56-100Ohm/350W....63
4.1.2.2 Modell 75Ohm/1300W....64
4.1.2.3 Modelle 1100W-2200W....65
4.1.2.4 Modelle 4kW-8kW-12kW....66
4.1.2.5 Modelle Gehäusewiderstände IP23 4KW-64kW.....67
4.2 BREMSMODUL....69
4.3 KIT FÜR FERNANSCHLUSS....69
4.4 REAKTANZEN....69
4.4.1 INDUKTIVITÄTEN AM EINGANG....69
4.4.2 EIGENSCHAFTEN DER INDUKTIVITÄTEN....71
4.4.2.1 TECHNISCHE EIGENSCHAFTEN DER REAKTANZEN SERIE L2....72
4.4.2.2 TECHNISCHE EIGENSCHAFTEN DER REAKTANZEN SERIE L4....73
4.4.2.3 TECHNISCHE EIGENSCHAFTEN DER EINPHASEN-REAKTANZ L4....74
4.4.3 REAKTANZEN AM AUSGANG....75
4.5 ENCODER-KARTE ES797/1....77
4.5.1 UMGEBUNGSBEDINGUNGEN:....78
4.5.2 ELEKTRISCHE EIGENSCHAFTEN....78
4.5.3 INSTALLATION DER KARTE AUF DEM FREQUENZUMRICHTER....78
4.5.4 KLEMMBRETT DER ENCODER-KARTE....79
4.5.5 EINSTELLTRIMMER....79
4.5.6 ANSCHLUSSBEISPIELE ENCODER....80
4.5.7 KABELANSCHLUSS....84
5 VORSCHRIFTEN....85
5.1 ANMERKUNGEN ZU DEN FUNKFREQUENZSTÖRUNGEN....89
5.2.1 VERSORGUNG....90
5.2.2 RINGKERNFILTER AM AUSGANG....90
5.2.3 SCHALTSCHRANK....90
5.2.4 EINGANGS- UND AUSGANGSFILTER....91

VORTEILE

• Ein Produkt, drei Funktionen:
- Software IFD mit vektorgeregelter Modulation für allgemeine Anwendungen (V/f-Kurve) (*);
- vektorgeregelte sensorlose Software VTC für Anwendungen mit Höchstdrehmoment (direkte Drehmomentregelung) (*);
- Software LIFT mit vektorgeregelter Modulation für Sonderanwendungen bei Aufzügen* (gemäß der Vorschrift EN 81-1 und der Richtlinie über Aufzüge) (V/f-Kurve) (IN DIESEM HANDBUCH NICHT BESCHRIEBEN) (*);

(*) bei der Bestellung anfordern oder über die serielle Leitung auf dediziertem Verbinder oder über die Programmierschnittstelle JTAG programmieren.

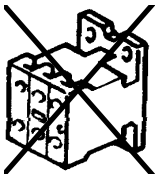
• Großer Versorgungsspannungsbereich 200÷500Vca im Standalone-Format und bis 690Vca im Schaltschrank. Standard-Gleichstromspannung 280 bis 705Vdc. (970Vdc im Schaltschrank).

• Großer Leistungs- und Spannungsbereich des Elektromotors, der bei jeder Größe angewendet werden kann. Im Standalone-Format bis 450kW; im Schaltschrank bis 1200kW.

MODELL			LIGHT	STANDARD	HEAVY	STRONG
SERIE K	0025	4TBA2X2	22kW	18,5kW	15kW	11kW

• Eingebaute Filter in der ganzen Produktpalette gemäß der Vorschrift EN61800-3 Ausgabe 2 über die Störaussendungsgrenzwerte.

CE



• Beseitigung des Leitungsschützes. Die neue Hardware besitzt ein serienmäßig eingebautes Sicherheitssystem mit redundanten Kontakten für die Ausschaltung der Einschaltimpulse des Leistungskreises gemäß den neuen Sicherheitsvorschriften. (Auf jeden Fall die spezifischen Vorschriften des Anwendungsbereichs einhalten).

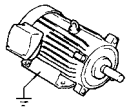
• Außer einer Verbesserung der Leistungen weist die neue Serie SERIE K ein kleineres Format im Vergleich zum alten Modell auf. Im SERIE K wurde das Volumen um 50% reduziert; dank seiner kompakten Struktur im Buchformat wird die einfache Modulinstallation auf kleinen Steuertafeln mit niedrigerem Gesamtgewicht ermöglicht. SERIE K ermöglicht die Herstellung von Schaltschränken und den Entwurf von Systemen mit optimalem Verhältnis Preis/Leistung.

• Automatische Steuerung des Kühlsystems (bis Größe S30). Das Lüftungssystem wird nur bei Bedarf abhängig von der Temperatur aktiviert und zeigt eventuelle Störungsalarme des Lüfters an. Das ermöglicht die Reduzierung des Energieverbrauchs, des Lüfterverschleißes, des Geräuschpegels und die Möglichkeit, im Falle einer Störung die Geschwindigkeit der Anlage zum Verringern der Verlustleistung und zum Inbetriebhalten der Maschine zu regulieren.

• Internes Bremsmodul bis Größe S30 eingeschlossen.

• Geräuscharmer Betrieb der Anlagen dank hoher Modulationsfrequenz, die bis 16kHz (SW IFD) reguliert werden kann.

• Integrierte Motorsteuerung über PTC-Eingang.



• Schalttafel mit LCD-Display mit erweitertem Text zum einfachen Verstehen der Parameter.
• Verwaltungs- und Programmiertafel mit acht Funktionstasten.

• Fensterprogrammiermenü zur schnellen und einfachen Verwaltung der einzelnen Funktionen.

- Voreingestellte Parameter für die meisten Anwendungen.
- PC-Schnittstelle in WINDOWS-Umwelt mit Software REMOTE DRIVE in fünf Sprachen.
- auf PC aufgestellte Software für die Programmierung von mehr als 20 Anwendungsfunktionen.
- Serielle Kommunikation RS485 MODBUS RTU für den Anschluss an PC, SPS und Verwaltungsschnittstellen.
- auf Wunsch lieferbare Feldbus aller Typen (Profibus DP, Can Bus, Device Net, Ethernet, usw.)

WICHTIGE SICHERHEITSHINWEISE

Dieses Kapitel enthält Sicherheitsanweisungen. Die Nichtbeachtung dieser Hinweise kann schwere Unfälle, Tod und Schäden am Frequenzumrichter, am Motor und an den daran angeschlossenen Einrichtungen verursachen. Vor der Installation, der Inbetriebnahme und dem Gebrauch des Frequenzumrichters diese Hinweise aufmerksam lesen.
Die Installation kann nur von qualifiziertem Personal ausgeführt werden.

LEGENDE:

GEFAHR	Weist auf Eingriffe hin, die zu auch tödlichen Unfällen infolge von Stromschlägen führen können, falls sie nicht richtig durchgeführt werden.
ACHTUNG:	Weist auf Eingriffe hin, die zu schweren Beschädigungen am Gerät führen können, falls sie nicht befolgt werden
HINWEIS:	Weist auf wichtige Informationen zum Gebrauch des Geräts hin.

NACHSTEHEND WERDEN EINIGE RATSCHLÄGE ZUR SICHERHEIT ANGEGEBEN, DIE BEIM GEBRAUCH UND BEI DER INSTALLATION DES GERÄTS BEFOLGT WERDEN MÜSSEN:

HINWEIS:	Vor Inbetriebnahme des Geräts die Bedienungsanleitung lesen.
HINWEIS:	Die Erdung des Motorgehäuses muss zur Vermeidung von Störungen getrennt laufen.
GEFAHR	Weist auf Eingriffe hin, die zu auch tödlichen Unfällen infolge von Stromschlägen führen können, falls sie nicht richtig durchgeführt werden.
GEFAHR	DAS MOTOR- UND FREQUENZUMRICHTERGEHÄUSE IMMER ERDEN.
GEFAHR	Der Frequenzumrichter kann am Ausgang eine Frequenz bis 800 Hz (SW IFD) erzeugen. Dies kann eine Drehgeschwindigkeit des Motors bis zu 16 Mal (sechszehn) der Nenngeschwindigkeit bewirken. Den Motor niemals über der vom Hersteller empfohlenen Nenngeschwindigkeit einsetzen.
GEFAHR	Der Frequenzumrichter kann am Ausgang eine Frequenz bis 800 Hz (SW IFD) erzeugen. Dies kann eine Drehgeschwindigkeit des Motors bis zu 16 Mal (sechszehn) der Nenngeschwindigkeit bewirken. Den Motor niemals über der vom Hersteller empfohlenen Nenngeschwindigkeit einsetzen.
GEFAHR	MÖGLICHKEIT VON STROMSCHLÄGEN - Keine elektrischen Teile des Frequenzumrichters berühren und mindestens 5 Minuten nach Wegschalten der Spannung abwarten.
GEFAHR	MÖGLICHKEIT VON STROMSCHLÄGEN - Keine elektrischen Teile des Frequenzumrichters berühren und mindestens 5 Minuten nach Wegschalten der Spannung abwarten.
GEFAHR	Keine Eingriffe am Motor durchführen, wenn der Frequenzumrichter an Spannung liegt.

GEFAHR	Keine elektrischen Anschlüsse durchführen, wenn der Frequenzumrichter an Spannung liegt. Auch wenn der Frequenzumrichter auf Standby geschaltet ist, besteht die Gefahr von Stromschlägen an den Ausgangsklemmen (U, V, W) und an den Klemmen für den Anschluss der Widerstandsbremsvorrichtungen (+, -, B). Mindestens 5 Minuten nach Wegschalten der Spannung abwarten.
GEFAHR	MECHANISCHE BEWEGUNG - Die mechanische Bewegung wird durch den Frequenzumrichter verursacht. Der Betreiber ist dafür verantwortlich, dass dies zu keinen gefährlichen Bedingungen führt.
GEFAHR	EXPLOSION UND FEUER - Explosions- und Feuergefahr besteht dann, wenn das Gerät in Räumen installiert wird, in denen entflammbare Dämpfe vorhanden sind. Das Gerät nicht in explosions- oder feuergefährdeter Umgebung montieren, auch wenn in dieser der Motor installiert sein sollte.
ACHTUNG:	Keine Versorgungsspannungen anschließen, die über der Nennspannung liegen. Falls eine höhere Versorgungsspannung als die Nennspannung angeschlossen wird, können die internen Stromkreise beschädigt werden.
ACHTUNG:	Die Versorgung nicht an die Ausgangsklemmen (U, V, W), an die Klemmen für den Anschluss von Widerstandsbremsvorrichtungen (+, -, B) oder an die Steuerklemmen anschließen. Die Versorgung ausschließlich an die Klemmen R, S, T anschließen.
ACHTUNG:	Zwischen + und - sowie zwischen + und B nicht kurzschließen. Keine Bremswiderstände anschließen, deren Werte unter den angegebenen liegen.
ACHTUNG:	Für das Anlassen und Anhalten des Motors kein Schütz an der Versorgung des FUs betätigen.
ACHTUNG:	Kein Schütz zwischen Frequenzumrichter und Motor schalten. Keinen Phasenregelungskondensator an den Motor anschließen.
ACHTUNG:	Den Frequenzumrichter nicht ohne Erdung verwenden.
ACHTUNG:	Im Falle eines Alarms das entsprechende Kapitel über die Störungsdiagnose konsultieren. Nach Beseitigung des Problems das Gerät wieder in Betrieb nehmen.
ACHTUNG:	Keine Isolationstests zwischen den Leistungsklemmen oder zwischen den Steuerklemmen durchführen.
ACHTUNG:	Darauf achten, dass die Schrauben der Steuer- und Leistungsklemmbretter richtig festgezogen wurden.
ACHTUNG:	Keine Einphasen-Motoren anschließen.
ACHTUNG:	Stets einen Motor-Überhitzungsschutz verwenden (entweder den internen Überhitzungsschutz des Frequenzumrichters oder eine in den Motor eingelegte Thermotablette).
ACHTUNG:	Bei der Installation die Umgebungsbedingungen berücksichtigen.
ACHTUNG:	Die Oberfläche, auf der der Frequenzumrichter installiert wird, muss Temperaturen bis 90°C standhalten
ACHTUNG:	
ACHTUNG:	Die Steuerkarten enthalten Bestandteile, die auf elektrostatische Ladungen empfindlich sind. Die Karten nicht berühren, wenn es nicht absolut notwendig ist. Sollte es nötig sein, Maßnahmen gegen die von den elektrostatischen Entladungen verursachten Schäden nehmen.

1 BESCHREIBUNG UND INSTALLATION

Die Frequenzumrichter der Reihe SERIE K sind vollkommen digital gesteuerte Einrichtungen für die Drehzahlregulierung von Asynchronmotoren bis 1200 kW.

16-Bit-Multiprozessor-Steuerkarte, Vektormodulation, IGBT-Leistung letzter Generation, hohe Störfestigkeit sowie hohe Überlastbarkeit sind Eigenschaften, dank der die SERIE K-Frequenzumrichter für die verschiedensten Anwendungen geeignet sind.
Alle Betriebsgrößen können bequem über die Tastatur programmiert werden. Für eine einfache Programmierung ist ein alphanumerisches Display und eine Baumstruktur mit Menüs und Untermenüs vorgesehen.
Die Reihe SERIE K bietet als Standard zahlreiche Funktionen, wie:

- Netzversorgung 380-500Vac (-10%,+5%) bis 690Vac für SERIE CABINET;
- interne EMC-Filter für ein industrielles Umfeld für alle Größen;
- interne EMC-Filter für Wohnbereich für Größe S05 und S10;
- Möglichkeit von Gleichstromversorgung;
- eingebautes Bremsmodul bis Größe S30;
- serielle Schnittstelle RS485 mit Kommunikationsprotokoll nach dem Standard MODBUS RTU;
- Schutzart IP20 bis Größe S40;
- Möglichkeit von Version IP54 bis Größe S30;
- 3 Analogeingänge 0±10Vcc, 0(4)÷20mA;
- 8 konfigurierbare optoisolierte Digitaleingänge Typ NPN/PNP;
- 2 konfigurierbare Analogausgänge 0÷10V, 4÷20mA, 0÷20mA;
- 1 statischer optoisolierter Digitalausgang des Typs “open collector“;
- 2 Digital-Relaisausgänge mit Umschaltkontakten.

Eine große Anzahl an Diagnosemeldungen gestattet eine schnelle Einstellung der Parameter während der Inbetriebnahme und eine schnelle Lösung von eventuellen Störungen während des Betriebs.
Die Frequenzumrichter der Serie SERIE K wurden entsprechend der “Niederspannungsrichtlinie”, “Maschinenrichtlinie“ und der “ Richtlinie für elektromagnetische Verträglichkeit ” entworfen und hergestellt.

1.1 IN DIESEM HANDBUCH BESCHRIEBENE PRODUKTE

Das vorliegende Handbuch bezieht sich auf die Frequenzumrichter der Reihe SERIE K und mit Anwendungssoftware IFD und VTC.

1.2 KONTROLLE BEIM EMPFANG

Beim Empfang des Geräts muss kontrolliert werden, ob äußere Beschädigungen vorliegen und ob es dem bestellten Gerät entspricht. Siehe dazu das vorne angebrachte Typenschild, das nachstehend beschrieben wird. Im Falle von Beschädigungen wende man sich an die zuständige Versicherungsgesellschaft oder an den Lieferanten. Falls die Lieferung nicht der Bestellung entspricht, ist sofort der Lieferant einzuschalten.
Wenn das Gerät vor Inbetriebnahme eingelagert wird, ist sicherzustellen, dass die Umgebungsbedingungen im Lager angemessen sind (siehe Paragraph 1.3 „Installation"). Die Garantie deckt die Fertigungsfehler ab. Der Hersteller haftet auf keinen Fall für Schäden oder Störungen, die während des Transports oder Auspackens entstehen. Auf keinen Fall und unter keinen Umständen haftet der Hersteller für Schäden oder Störungen, die auf falschen Gebrauch, Missbrauch, falsche Installation, ungeeignete Temperatur, Feuchtigkeit, korrosive Mittel zurückzuführen sind, oder für Störungen aufgrund des Betriebs außerhalb der Nennwerte. Ebenso wenig haftet der Hersteller für Folgeschäden oder zufällige Beschädigungen. Die Herstellergarantie gilt für 2 Jahre ab Lieferdatum.

SERIE	K	0005	4	T	B	A2	X	2
1	2	3	4	5	6	7	8	9

1	Produktreihe: SERIE Standalone-Frequenzumrichter SERIE BOX Frequenzumrichter im Gehäuse SERIE CABINET Frequenzumrichter im Schaltschrank
2	Kontrolle K mit drei verfügbaren Software an Bord: IFD = Space mit vektorgeregelter Modulation für allgemeine Anwendungen (PWM mit vektorgeregelter Modulation mit V/f-Kurve) VTC = Vector Torque Control für Anwendungen mit Höchstdrehmoment (vektorgeregelt sensorlos mit direkter Drehmomentregelung) LIFT = Space mit vektorgeregelter Modulation für Sonderanwendungen bei Aufzügen (PWM mit vektorgeregelter Modulation mit V/f-Kurve) (IN DIESEM HANDBUCH NICHT BESCHRIEBEN)
3	Frequenzumrichtergröße
4	Versorgungsspannung 2 = Versorgung 200÷240Vac; 280÷340Vdc. 4 = Versorgung 380÷500Vac; 530÷705Vdc. 5 = Versorgung 500÷575Vac, 705÷810Vdc. 6 = Versorgung 660÷690Vac; 930÷970Vdc.
5	Versorgung T = dreiphasig S = einphasig (auf Anfrage verfügbar)
6	Bremsmodul X = kein Bremschopper (extern als Option) B = interner Bremschopper
7	EMC-Filter: I = kein Filter, EN50082-1, -2. A1 = eingebautes Filter, EN 61800-3 Ausgabe 2 ERSTE UMGEBUNG Klasse C2, EN55011 Gr.1 Kl. A für den Industriebereich und für den Wohnbereich, EN50081-2, EN50082-1, -2, EN61800-3-A11. A2 = eingebautes Filter, EN 61800-3 Ausgabe 2 ZWEITE UMGEBUNG Klasse C3, EN55011 Gr.2 Kl. A für den Industriebereich, EN50082-1, -2, EN61800-3-A11. B = integriertes Eingangsfilter A1 plus externes Ausgangs-Ringkernfilter, EN 61800-3 Ausgabe 2 ERSTE UMGEBUNG Klasse C1, EN55011 Gr.1 Kl. B für den Industriebereich und für den Wohnbereich, EN50081-1,-2, EN50082-1, -2, EN61800-3-A11.
8	Programmiertafel X = ohne Programmiertafel K = mit Programmiertafel, rückseitig beleuchtetem LCD-Display 16x2 Zeichen.
9	Schutzgrad 0 = IP00 2 = IP203 = IP24 5 = IP54

1.2.1 TYPENSCHILD AUF DEM VORDERTEIL DES FREQUENZUMRICHTERS

Beispiel eines auf Frequenzumrichter Typ 200T vorhandenen Typenschilds

ZZ0097007. 72000 □ IFD
72001 □ VTC
72002 □ LIFT

SERIE K 0020 2T BA2K2

Input	AC3PH 200..240V +5/-15% 50/60Hz					33 A	Size S10
Output	AC3PH 0 240V		26,0 kVA max		I nom.	30 A	I max 36 A
Applicable motor power (kW)					Immunity: EN50082-1-2 EN61800-3 ed.2 Emission : EN550011 gr.2 cl.A Safety : EN61800-5-1 : EN50178 ; EN60204-1 ; IEC 22/G/109/NP		
Motor voltage	light	standard	heavy	stong			
200-240V	9,4	9,4	7,2	5,8			
Mot. Cur. (A)	30,0	30,0	24,0	20,0			
Fuse 40 A	Magnetothermic switch 40 A		Con.AC1 45 A		Wire size 10 mmq		

PERICOLO!: TENSIONE PERICOLOSA FINO A 5 MINUTI DALLA DISALIMENTAZIONE DELL'APPARECCHIATURA
DANGER! HAZARDOUS VOLTAGE REMAIS UP TO 5 MINUTES AFTER REMOVING MAIN POWER
DANGER! VOLTAGE RESIDU DANGEREUX JUSQU'A 5 MINUTES APRES LE DEBRANCHEMENT DE L'APPAREILLAGE
WARNUNG !: NACH ABSCHALTUNG DER EINRICHTUNG STEHT NOCH 5 MINUTEN LANG GEFAEHRLICHE SPANNUNG AN
PELIGRO!: VOLTAJE PELIGROSO PERMANECE POR 5 MINUTOS DESPUES DE LA DESACTIVACION DE L'EQUIPO

CONSULTARE IL MANUALE DI ISTRUZIONI PRIMA DELL'USO

CHECK THE OPERATION MANUAL

CONSULTER LE MANUEL D'INSTRUCTION
SIEHE DAZU BETRIEBSANLEITUNGEN
CONSULTAR EL MANUAL DE ISTRUCCIONES

CE

Beispiel eines auf Frequenzumrichter Typ 400T vorhandenen Typenschilds

ZZ0097007. 72000 □ IFD
72001 □ VTC
72002 □ LIFT

SERIE K 0020 4T BA2K2

Input AC3PH 200..380 500v +5/-15% 50/60Hz					33 A	Size S10
Output AC3PH 0 500V			26,0 kVA max		I nom. 30 A	I max 36 A
Applicable motor power (kW)					Immunity: EN50082-1-2 EN61800-3 ed.2 Emission : EN550011 gr.2 cl.A Safety : EN61800-5-1 : EN50178 ; EN60204-1 ; IEC 22/G/109/NP	
Motor voltage	light	standard	heavy	stong		
380-415V	15	15	11	9,2		
440-460V	18	18	14	11		
480-500V	19	19	15	12		
Mot. Cur. (A)	30,0	30,0	24,0	20,0		
Fuse 40 A	Wire size 10 mmq					

PERICOLO!: TENSIONE PERICOLOSA FINO A 5 MINUTI DALLA DISALIMENTAZIONE DELL'APPARECCHIATURA
DANGER! HAZARDOUS VOLTAGE REMAIS UP TO 5 MINUTES AFTER REMOVING MAIN POWER
DANGER! VOLTAGE RESIDU DANGEREUX JUSQU'A 5 MINUTES APRES LE DEBRANCHEMENT DE L'APPAREILLAGE
WARNUNG !: NACH ABSCHALTUNG DER EINRICHTUNG STEHT NOCH 5 MINUTEN LANG GEFAEHRLICHE SPANNUNG AN
PELIGRO!: VOLTAJE PELIGROSO PERMANECE POR 5 MINUTOS DESPUES DE LA DESACTIVACION DE L'EQUIPO

CONSULTARE IL MANUALE DI ISTRUZIONI PRIMA DELL'USO

CHECK THE OPERATION MANUAL

CONSULTER LE MANUEL D'INSTRUCTION
SIEHE DAZU BETRIEBSANLEITUNGEN
CONSULTAR EL MANUAL DE ISTRUCCIONES

CE

1.3 INSTALLATION

Die Frequenzumrichter der Linie SERIE K, mit Schutzgrad IP20, sind für die Installation in einer Schalttafel geeignet. Die Wandmontage ist nur für die Versionen mit Schutzgrad IP54 geeignet.
Den Frequenzumrichter senkrecht aufstellen,
In den folgenden Paragraphen sind die Umgebungsbedingungen, die Anweisungen über die mechanische Befestigung und über den elektrischen Anschluss des Frequenzumrichters beschrieben.

ACHTUNG: Den Frequenzumrichter nicht umgedreht oder waagrecht installieren.

ACHTUNG: Keine temperaturempfindlichen Teile oberhalb des Frequenzumrichters montieren, da in diesem Bereich der warme Lüftungsstrom austritt.

ACHTUNG: Der Frequenzumrichterboden kann sehr heiß werden; deshalb darf die Auflagefläche nicht hitzeempfindlich sein.

1.3.1 UMGEBUNGSBEDINGUNGEN BEI INSTALLATION, LAGERUNG UND TRANSPORT

Betriebsumgebungstemperatur	0-40°C ohne Deklassierung 40°C bis 50°C mit Deklassierung um 2% des Nennstroms alle Grade nach 40°C
Lager- und Transportumgebungstemperatur	- 25°C - +70°C
Installationsort	Verschmutzungsgrad 2 oder besser. Direkte Einwirkung von Sonnenlicht, leitfähigem Staub, korrosiven Gasen, Schwingungen, Wasserstrahlen oder –tropfen und - sollte das Schutzgrad das nicht erlauben – auch Salzumgebungen vermeiden
Höhe	Bis 1000 m über den Meeresspiegel über 1000 m den Ausgangsstrom alle 100 m um 2% deklassieren (Max 4000m).
Feuchtigkeit der Betriebsumgebung	5% bis 95%, 1g/m^3 bis 25g/m^3, ohne Kondenswasser oder Eisbildung (Klasse 3k3 gemäß EN50178)
Feuchtigkeit der Lagerumgebung	5% bis 95%, 1g/m^3 bis 25g/m^3, ohne Kondenswasser oder Eisbildung (Klasse 1k3 gemäß EN50178).
Umgebungsfeuchtigkeit während des Transports	Max. 95%, bis 60g/m^3, eine leichte Kondenswasserbildung kann auftreten, wenn das Gerät in Betrieb ist (Klasse 2k3 gemäß EN50178)
Luftdruck beim Betrieb und bei der Lagerung	86 bis 106 kPa (Klassen 3k3 und 1k4 gemäß EN50178)
Luftdruck während des Transports	70 bis 106 kPa (Klasse 2k3 gemäß EN50178)

ACHTUNG: Da die Umgebungsbedingungen die Lebensdauer des Frequenzumrichters wesentlich beeinflussen, diesen nicht in Räumen aufstellen, in denen die obengenannten Umgebungsbedingungen nicht gegeben sind.

1.3.2 KÜHLUNG

Genügenden Freiraum um den Frequenzumrichter lassen, damit eine für den Wärmeaustausch geeignete Luftströmung erlaubt ist. Die folgende Tabelle zeigt den Mindestabstand, der zu den umliegenden Geräten in bezug auf jede Größe des Frequenzumrichters zu halten ist.

Größe	A – Freiraum an den Seiten (mm)	B – Freiraum an den Seiten zwischen zwei Frequenzumrichtern (mm)	C – Freiraum unten (mm)	D – Freiraum oben (mm)
S05	20	40	50	100
S10	30	60	60	120
S15	30	60	80	150
S20	50	100	100	200
S30	100	200	200	200
S40	100	200	200	300
S50	100	200	200	300

Die Luftströmung in der Schalttafel muss den Umlauf der Warmluft vermeiden und dem Frequenzumrichter einen für seine Kühlung geeigneten Luftdurchsatz ermöglichen. Die Daten der Verlustleistung des Frequenzumrichters sind in den Tabellen der technischen Daten zu finden.

Der erforderliche Luftdurchsatz kann ergibt sich nach folgender Formel:
Luftdurchsatz Q= (**Pdiss**/ Δt)*3,5 (m^3/h)

Pdiss ist die in W gemessene Summe der Verlustleistungen aller Bestandteile der Schalttafel; **Δt** ist der Temperaturunterschied in Grad Celsius zwischen der Innenseite der Schalttafel und der Umgebung.

Beispiel:
Schrank mit vollständig freier Außenoberfläche, SERIE K0113, kein anderes Bestandteil eingebaut.

Gesamtleistung im Schrank **Pti**:
vom Frequenzumrichter erzeugt **Pi** 2150 W
von anderen Bestandteilen erzeugt **Pa** 0 W
Pti = **Pi** + **Pa** = 2150 W

Temperaturen:
gewünschte max. Innentemperatur **Ti** 40 °C
Max. Außentemperatur **Te** 35 °C
Unterschied zwischen Ti und Te **Δt** 5 °C

In Meter gemessene Abmessungen des Schaltschranks:
Breite **L** 0,6m
Höhe **H** 1,8m
Tiefe **P** 0,6m

Freie Außenoberfläche des Schaltschranks **S:**
S = (**L** x **H**) + (**L** x **H**) + (**P** x **H**) + (**P** x **H**) + (**P** x **L**) = 4,68 m^2

Äußere Wärmeverlustleistung des Schaltschranks **Pte** (nur bei metallischem Schaltschrank):
Pte = 5,5 x **Δt** x **S** = 128 W

Restliche Verlustleistung **Pdiss.** :
Pdiss. = **Pti** - **Pte** = 2022 W

Für die restliche Verlustleistung **Pdiss.** muss ein Lüftsystem mit dem folgenden Luftdurchsatz **Q** montiert werden:

Q = (**Pdiss.** / **Δt**) x 3,5 = 1415 m^3/h
(Berechnung bei einer Umgebungstemperatur von 35°C bei 1000m über den Meeresspiegel)

1.3.3 ABMESSUNGEN, GEWICHTE UND VERLUSTLEISTUNG MODELLE STAND-ALONE IP20 UND IP00.

Größe	MODELL	L	H	T	Gewicht	Verlust-leistung bei Inom.
		mm	mm	mm	kg	W
S05	SERIE K 0005	170	340	175	7	215
	SERIE K 0007				7	240
	SERIE K 0009				7	315
	SERIE K 0011				7	315
	SERIE K 0014				7	315
S10	SERIE K 0017	215	391	216	10,5	380
	SERIE K 0020				10,5	420
	SERIE K 0025				11,5	525
	SERIE K 0030				11,5	525
	SERIE K 0035				11,5	525
S15	SERIE K 0040	225	466	331	22,5	820
S20	SERIE K 0049	279	610	332	33,2	950
	SERIE K 0060				33,2	1050
	SERIE K 0067				33,2	1250
	SERIE K 0074				36	1350
	SERIE K 0086				36	1500
S30	SERIE K 0113	302	748	421	51	2150
	SERIE K 0129				51	2300
	SERIE K 0150				51	2450
	SERIE K 0162				51	2700
S40	SERIE K 0179	630	880	381	112	3200
	SERIE K 0200				112	3650
	SERIE K 0216				112	4100
	SERIE K 0250				112	4250
S50	SERIE K 0312	666	1000	421	148	4900
	SERIE K 0366				148	5600
	SERIE K 0399				148	6400

MODELLE STAND-ALONE IP54

Größe	MODELL	L	H	T	Gewicht	Verlust-leistung bei Inom.
		mm	mm	mm	kg	W
S05	SERIE K 0005	245	540	225	11	215
	SERIE K 0007				11	240
	SERIE K 0009				11	315
	SERIE K 0011				11	315
	SERIE K 0014				11	315
S10	SERIE K 0017	290	595	268	15	380
	SERIE K 0020				15	420
	SERIE K 0025				16	525
	SERIE K 0030				16	525
	SERIE K 0035				15	525
S15	SERIE K 0040	305	665	381	32	820
S20	SERIE K 0049	359	810	382	58	950
	SERIE K 0060				58	1050
	SERIE K 0067				58	1250
	SERIE K 0074				60	1350
	SERIE K 0086				60	1500
S30	SERIE K 0113	382	948	471	70	2150
	SERIE K 0129				70	2300
	SERIE K 0150				74	2450
	SERIE K 0162				74	2700

MODELLE BOX IP54*

Größe	MODELL	L	H	T	Gewicht	Verlust-leistung bei Inom.
		mm	mm	mm	kg	W
S05B	SERIE BOX K 0005	300	400	215	17	215
	SERIE BOX K 0007				17	240
	SERIE BOX K 0009				17	315
	SERIE BOX K 0011				17	315
	SERIE BOX K 0014				17	315
S10B	SERIE BOX K 0017	380	600	355	32	380
	SERIE BOX K 0020				32	420
	SERIE BOX K 0025				33	525
	SERIE BOX K 0030				33	525
	SERIE BOX K 0035				33	525
S15B	SERIE BOX K 0040	380	600	355	47	820
S20B	SERIE BOX K 0049	600	760	355	87	950
	SERIE BOX K 0060				87	1050
	SERIE BOX K 0067				87	1250
	SERIE BOX K 0074				89	1350
	SERIE BOX K 0086				89	1500

* Die Abmessung und die Gewichte können abhängig von den gewünschten Zubehörteilen verschieden sein.

VERFÜGBARE ZUBEHÖRTEILE:

Trennschalter komplett mit schnellen Leitungssicherungen.
Leitungsmagnetschalter mit Auslösespule.
Leitungsschütz in AC1.
Vordersteuerung durch Schlüsselwahlschalter für Steuerung LOKAL/FERN und NOT-AUS-Druckknopf.
Leitungseingangsimpedanz.
Ausgangsimpedanz auf Motorseite.
Ausgangsringkernfilter.
Servogesteuerter Lüftungskreis des Motors.
Stillstandsheizung gegen Kondenswasserbildung.
Zusätzliches Klemmbrett für Ein- und Ausgangskabel.

MODELLE CABINET IP24 UND IP54*

Größe	MODELL	L	H	T	Gewicht	Verlust-leistung bei Inom.
		mm	mm	mm	kg	W
S20C	SERIE CABINET K 0049	600	2000	500	155	950
	SERIE CABINET K 0060				155	1050
	SERIE CABINET K 0067				155	1250
	SERIE CABINET K 0074				157	1350
	SERIE CABINET K 0086				157	1500
S30C	SERIE CABINET K 0113	600	2200	800	188	2150
	SERIE CABINET K 0129				188	2300
	SERIE CABINET K 0150				192	2450
	SERIE CABINET K 0162				192	2700
S40C	SERIE CABINET K 0179	800	2200	800	248	3200
	SERIE CABINET K 0200				248	3650
	SERIE CABINET K 0216				257	4100
	SERIE CABINET K 0250				257	4250
S50C	SERIE CABINET K 0312	1200	2200	800	348	4900
	SERIE CABINET K 0366				348	5600
	SERIE CABINET K 0399				348	6400
S60C	SERIE CABINET K 0457	1400	2200	800	463	7400
	SERIE CABINET K 0524				463	8400
S70C	SERIE CABINET K 0598	1600	2200	800	510	9600
	SERIE CABINET K 0748				510	12000
	SERIE CABINET K 0831				510	13300

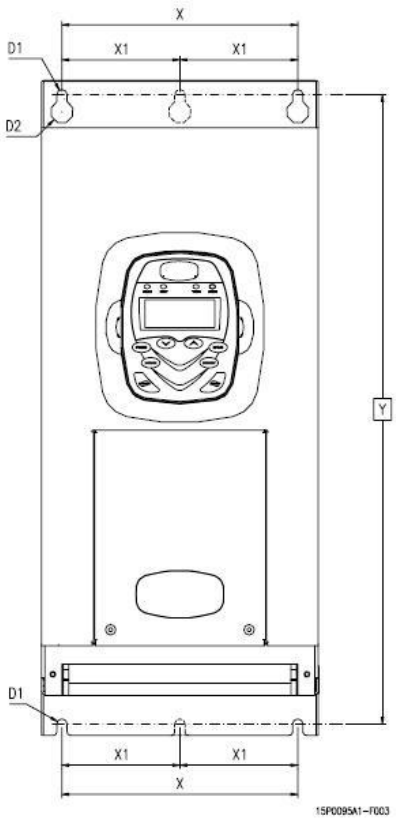
* Die Abmessung und die Gewichte können abhängig von den gewünschten Zubehörteilen verschieden sein.

VERFÜGBARE ZUBEHÖRTEILE:

- Trennschalter komplett mit schnellen Leitungssicherungen.
- Leitungsmagnetschalter mit Auslösespule.
- Leitungsschütz in AC1.
- Vordersteuerung durch Schlüsselwahlschalter für Steuerung LOKAL/FERN und NOT-AUS-Druckknopf.
- Leitungseingangsimpedanz.
- Ausgangsimpedanz auf Motorseite.
- Zusätzliches Klemmbrett für Ein- und Ausgangskabel.
- Ausgangsringkernfilter.
- Servogesteuerter Lüftungskreis des Motors.
- Bremsmodul für Größe ≥ S40.
- Stillstandsheizung gegen Kondenswasserbildung.
- Werkzeuge PT100 für Regelung der Motortemperatur.
- Zubehörteile auf Anfrage.

1.3.4 STANDARDMONTAGE UND BOHRSCHABLONEN.

Größe SERIE K	Befestigungsschablonen (mm) (Standardmontage)					
	X	X1	Y	D1	D2	Befestigungsschrauben
S05	156	-	321	4,5	-	M4
S10	192	-	377	6	12,5	M5
S15	185	-	449	7	15	M6
S20	175	-	593	7	15	M6
S30	213	-	725	9	20	M8
S40	540	270	857	9	20	M8
S50	560	280	975	11	21	M8-M10



1.3.5 DURCHGANGSMONTAGE UND BOHRSCHABLONEN.

SERIE K S05

Bei dieser Größe des Frequenzumrichters wird keine richtige Durchgangsmontage, sondern eine einfache Trennung der Kühlluftströmungen zwischen Leistungs- und Steuerkreis durchgeführt. Das erfolgt durch die Montage von zwei zusätzlichen mechanischen Teilen (siehe Abbildung 1.1), die mit 5 M4-Gewindeschneidschrauben installiert werden.

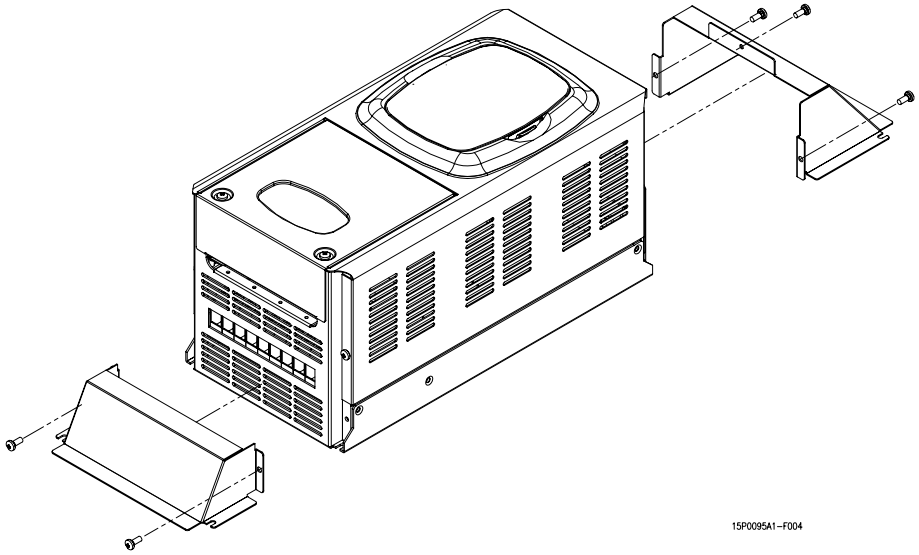


Abb.1.1: Installation der Zubehörteile für Durchgangsmontage SERIE KS05

Die Gesamthöhe des Geräts ist 488 mm (mit zwei montierten Zubehörteilen, siehe Abbildung links).
In der Abbildung 1.2 wird auch die Bohrschablone der Stützplatte, mit 4 M4-Bohrungen für die Befestigung des Frequenzumrichters und 2 Schlitzen (einem 142 x 76 mm, und dem anderen 142 x 46 mm) für die Kühlluftströmung in bezug auf den Leistungskreis gezeigt.

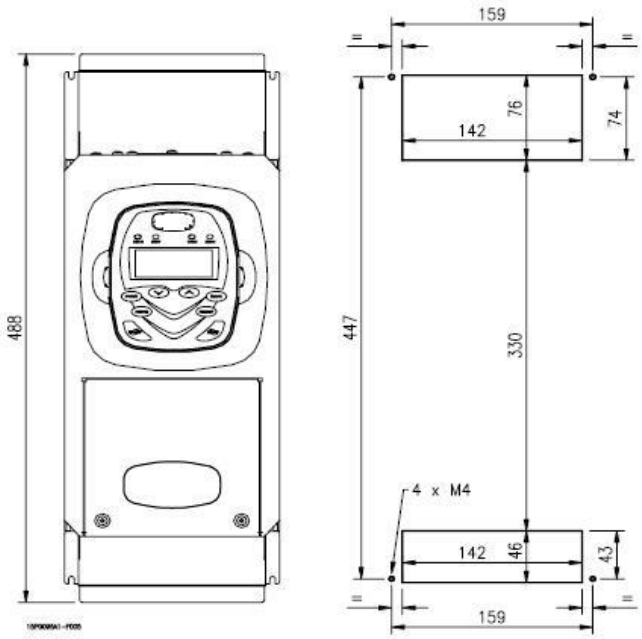


Abb.1.2: Bohrschablonen der Platte für die Durchgangsmontage SERIE K S05

SERIE KS10

Bei dieser Größe ist die Durchgangsmontage mit Hilfe eines auf den Frequenzumrichter (siehe Abbildung 1.3) zu montierenden Satzes möglich. Für die Montage werden 13 M4-Gewindeschneidschrauben verwendet.

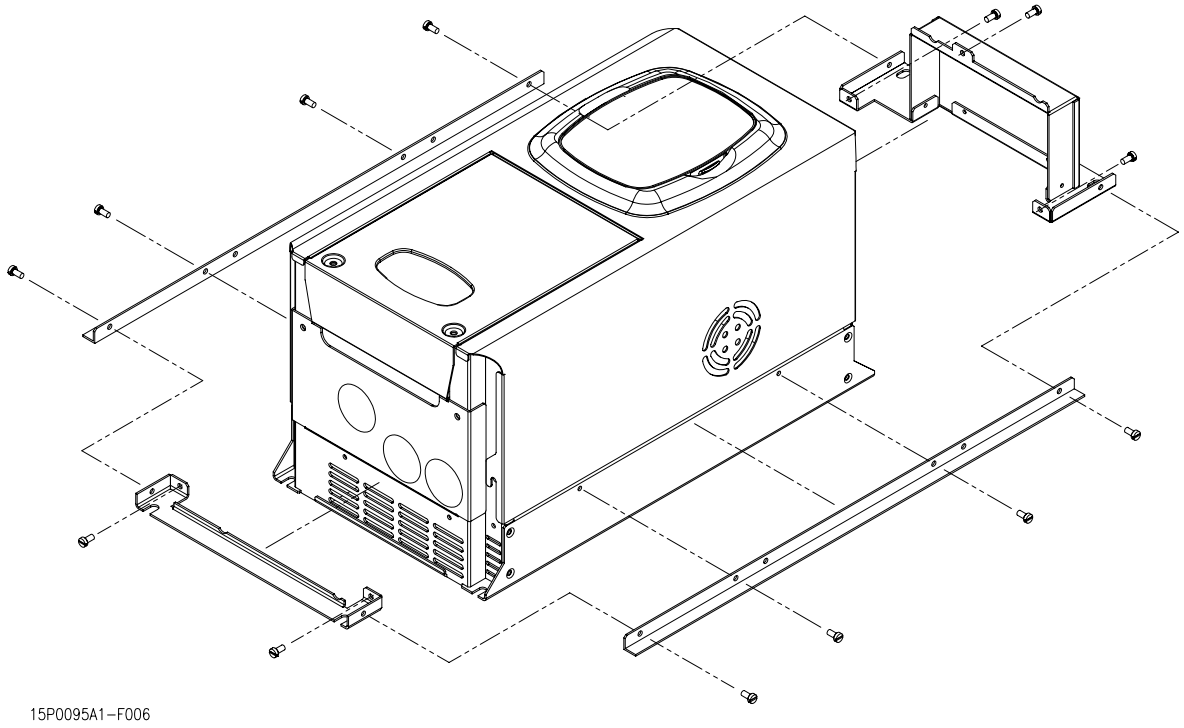


Abb.1.3: Installation der Zubehörteile für Durchgangsmontage SERIE K S10

Die Außenmaße des Geräts auf dem Grundriss mit montiertem Durchgangsmontagesatz wird 452 x 238 mm (siehe Abbildung unten). In der folgenden Abbildung werden die Bohrschablone der Stützplatte, mit 4 M5-Bohrungen und einem rechteckigen Schlitz 218 x 420 mm, und die Seitenansicht mit hervorgehobenen Luftströmungen ("A" für Steuerkreis und "B" für Leistungskreis) gezeigt.

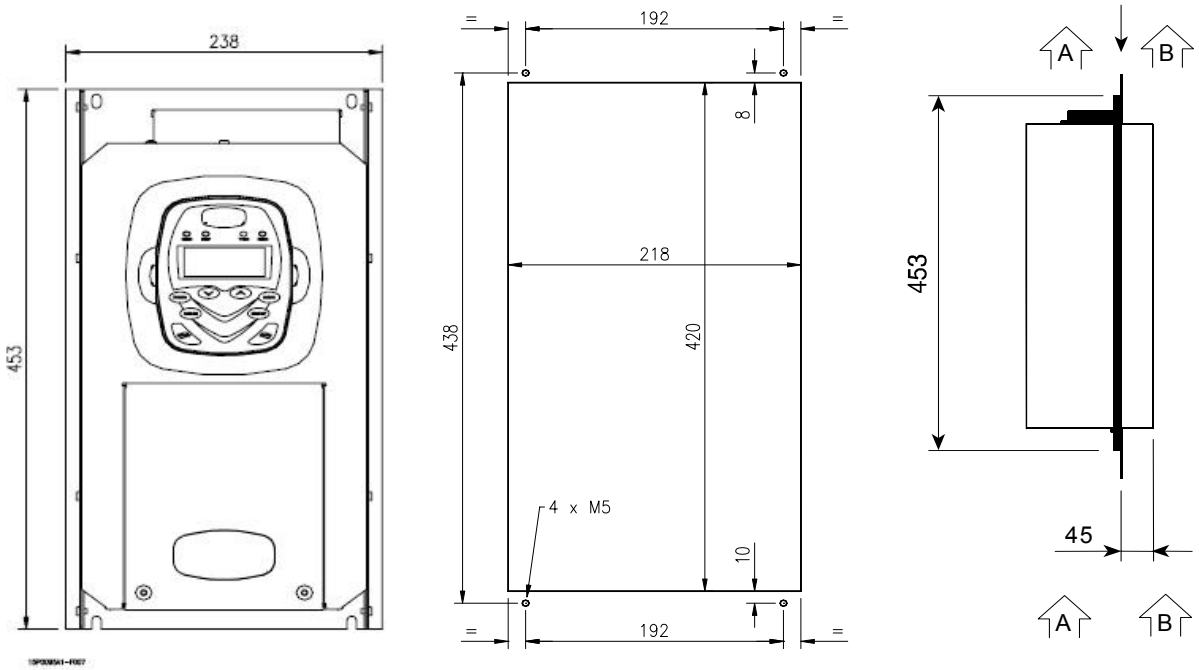


Abb.1.4: Bohrschablone der Platte für die Durchgangsmontage SERIE KS10

SERIE K S15-S20-S30

Bei diesen drei Größen des Frequenzumrichters ist die Durchgangsmontage ohne zusätzliche mechanische Teile möglich. Auf der Stützplatte kann die Bohrschablone (siehe Abb. 1.5), gemäß den in der Tabelle gezeigten Werten hergestellt werden. In der Abbildung 1.5 wird auch die Seitenansicht des Geräts, nach Ausführen der Durchgangsmontage, mit Anzeige der Kühlluftströmungen und der zwei vorderen / hinteren Vorsprünge gezeigt (siehe Tabelle mit den Werten).

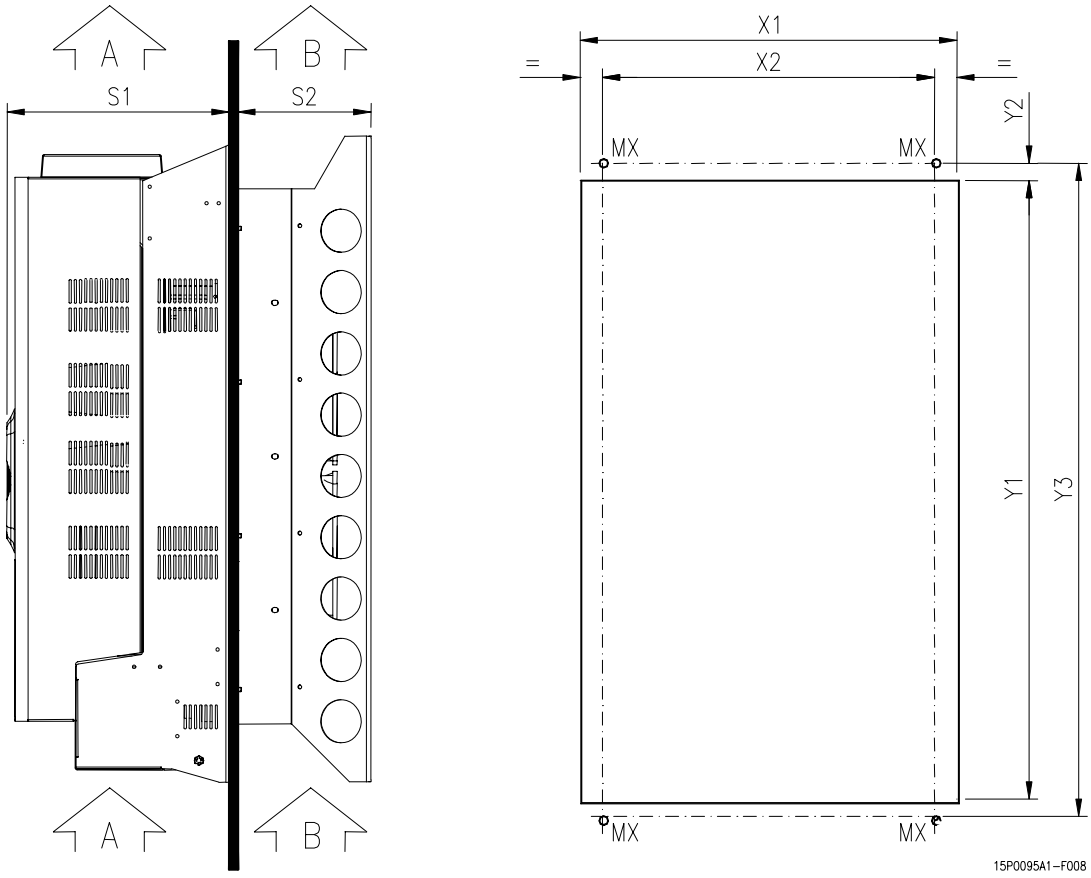
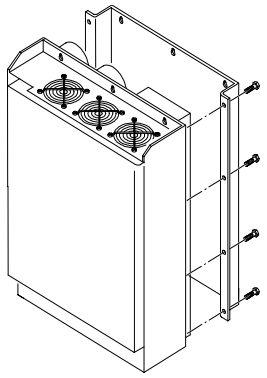


Abb.1.5: Durchgangsmontage und Bohrschablone für SERIE K S15, S20 und S30

Größe Frequenzumrichter	Vorderer und hinterer Vorsprung		Schlitzgröße für Durchgangs-montage		Schablonen für Befestigungsbohrungen des Geräts			Gewinde und Befestigungs-schrauben
	S1	S2	X1	Y1	X2	Y2	Y3	MX
S15	256	75	207	420	185	18	449	4 x M6
S20	256	76	207	558	250	15	593	4 x M6
S30	257	164	270	665	266	35	715	4 x M8

SERIE K S40

Bei der Durchgangsmontage des Frequenzumrichters dieser Größe muss die untere Stützwanne des Frequenzumrichters entfernt werden. In der unteren Abbildung ist das Abmontiersystem dieses mechanischen Elements gezeigt.



Zum Abmontieren der unteren Stützwanne müssen die 8 M6-Schrauben entfernt werden (Abbildung 1.6 zeigt die 4 Schrauben auf einer der beiden Seiten).

Abb. 1.6 Beseitigung der Stützwanne der SERIE K S40 zum Vorbereiten des Frequenzumrichters auf die Durchgangsmontage.

Auf der Auflagefläche muss die Bohrschablone (siehe Abbildung 1.7) gemäß den angegebenen Werten hergestellt werden. In der unteren Abbildung werden die Seitenansicht des Geräts nach der Durchgangsmontage und alle Kühlungsdurchflüsse und vordere / hintere Vorsprünge (mit Werten) gezeigt.

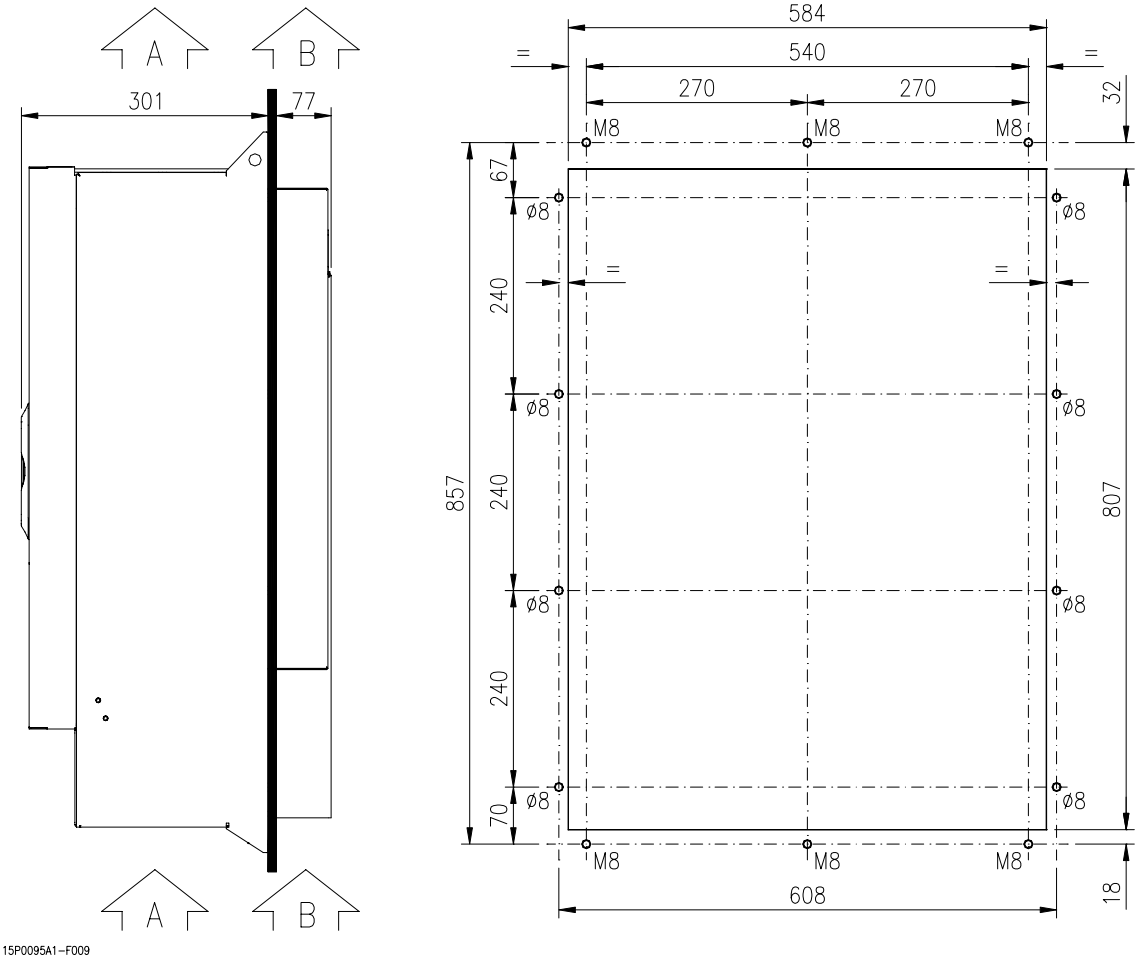
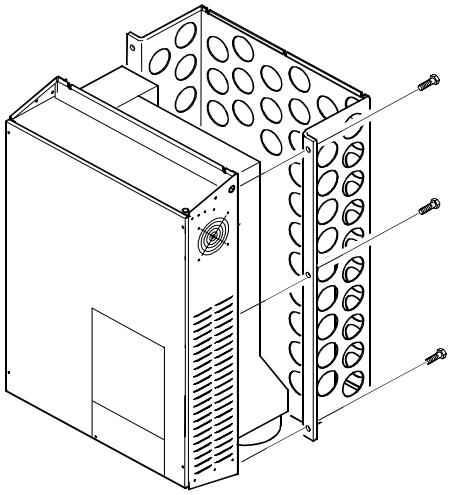


Abb.1.7: Durchgangsmontage und Bohrschablonen für SERIE K S40

SERIE KS50

Bei der Durchgangsmontage des Frequenzumrichters dieser Größe muss die untere Stützwanne des Frequenzumrichters entfernt werden. In der Abbildung 1.8 ist das Abmontiersystem dieses mechanischen Elements gezeigt.



Zum Abmontieren der unteren Stützwanne müssen die 6 M8-Schrauben entfernt werden (Diese Abbildung zeigt die 3 Schrauben auf einer der beiden Seiten).

Abb.1.8: Beseitigung der Stützwanne der SERIE KS50 zum Vorbereiten des Frequenzumrichters auf die Durchgangsmontage

Auf der Auflagefläche muss die Bohrschablone (siehe folgende Abbildung) gemäß den angegebenen Werten hergestellt werden. In der Abbildung 1.9 werden die Seitenansicht des Geräts nach der Durchgangsmontage und alle Kühlungsdurchflüsse und vordere / hintere Vorsprünge (mit Werten) gezeigt.

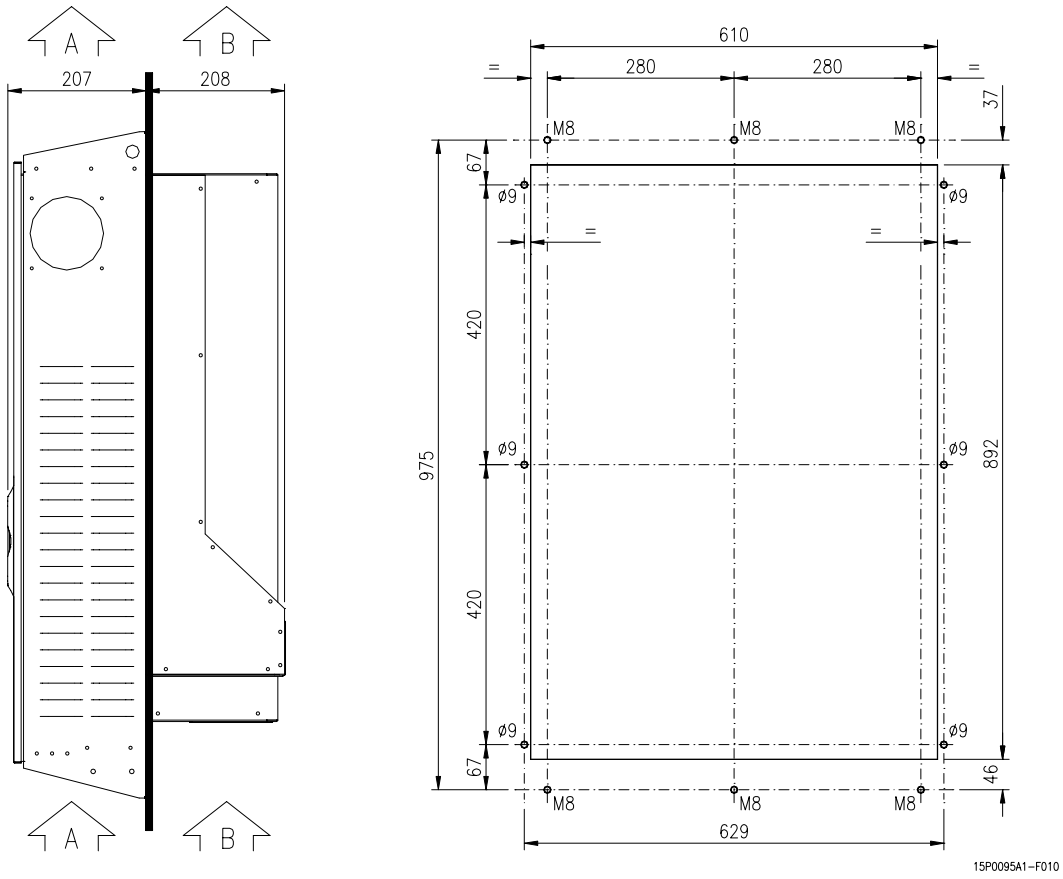
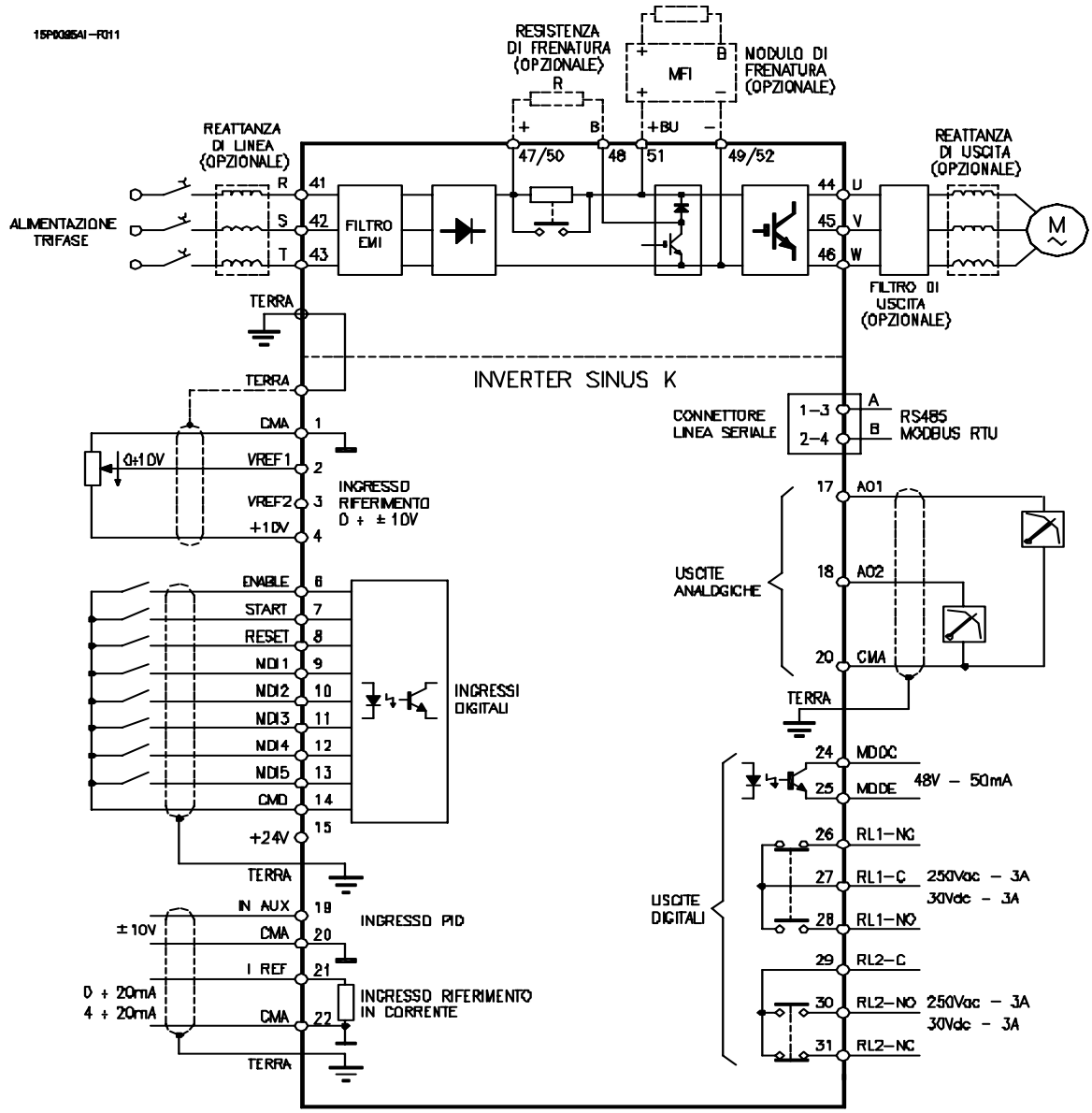


Abb.1.9: Durchgangsmontage und Bohrschablonen für SERIE KS50

1.4 ANSCHLUSS

1.4.1 ALLGEMEINES ANSCHLUSS-SCHEMA



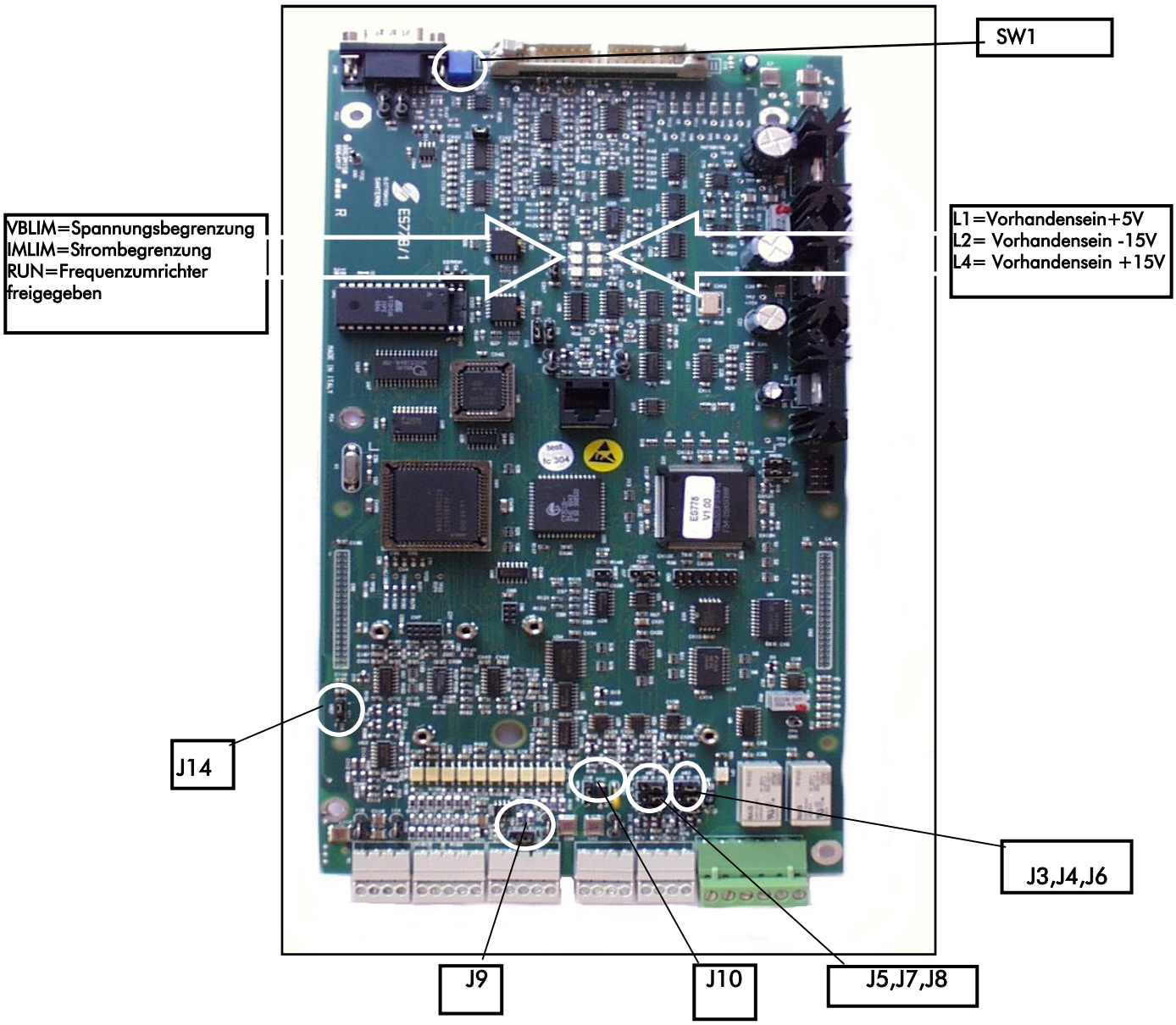
- Das Anschluss-Schema bezieht sich auf die Originalkonfiguration.
- Anschlussklemmen für Bremswiderstand: Größe S05 bis Größe S20 (Klemmen 47 und 48; Größe S30 Klemmen 50 und 48.
- Anschlussklemmen für externes Bremsmodul: Größe S40: Klemmen 51 und 52; Größe S50: Klemmen 47 und 49.
- Klemmen für Frequenzumrichterversorgung aus Gleichstrom: Klemmen 47 und 49.

1.4.2 STEUERKLEMMBRETT

Bez.	Name	Beschreibung	E/A-Eigenschaften	Jumper	IFD-Parameter	VTC-Parameter
1	CMA	0V für Frequenzreferenzwert.	Masse Steuerkarte			
2	VREF1	Eingang für Frequenzreferenzwert Vref1 unter Spannung.	Vmax: ±10V, Rin: 40kΩ Auflösung: 10 bit	J14 (+/±)	P16, P17, P18, C29, C30, C22	P16, P17, P18, C15, C16, C23, C24.
3	VREF2	Eingang für Frequenzreferenzwer Vref2 unter Spannung.				
4	+10V	Versorgung für externes Potentiometer.	+10V Imax: 10mA			
6	ENABLE	Eingang aktiv: Frequenzumrichter in Gang für IFD-Kontrolle Motorfluxen mit VTC-Kontrolle. Nicht aktiver Eingang: im Leerlauf unabhängig von der Steuerart.	Optoisolierter Digitaleingang	J10 (NPN/ PNP)	C61.	C51, C53.
7	START	Eingang aktiv: Frequenzumrichter in Gang. Eingang nicht aktiv: der Frequenzreferenzwert wird nullgestellt und der Motor stoppt entsrpechend der Verzögerungsrampe	Optoisolierter Digitaleingang	J10 (NPN/ PNP)	C21.	C14.
8	RESET	Eingang aktiv: im Falle eines Sperrzustandes wird der Frequenzumrichterbetrieb rückgestellt.	Optoisolierter Digitaleingang	J10 (NPN/ PNP)	C50, C51, C52 C53, P25.	C45, C46, C47, C48, C52.
9	MDI1	Digitaler Multifunktionseingang 1.	Optoisolierter Digitaleingang	J10 (NPN/ PNP)	C23: (Werksprogr.: Multifrequenz 1).	C17: (Werksprogr.: Multigeschw. 1).
10	MDI2	Digitaler Multifunktionseingang 2.	Optoisolierter Digitaleingang	J10 (NPN/ PNP)	C24: (Werksprogr.: Multifrequenz 2).	C18: (Werksprogr.: Multigeschw. 2).
11	MDI3	Digitaler Multifunktionseingang 3.	Optoisolierter Digitaleingang	J10 (NPN/ PNP)	C25: (Werksprogr.: Multifrequenz 3).	C19: (Werksprogr.: Multigeschw. 3).
12	MDI4	Digitaler Multifunktionseingang 4.	Optoisolierter Digitaleingang	J10 (NPN/ PNP)	C26: (Werksprogr. CW/CCW).	C20: (Werksprogr.: CW/CCW).
13	MDI5	Digitaler Multifunktionseingang 5.	Optoisolierter Digitaleingang, PTC gemäß BS4999 Pt.111 (DIN44081/ DIN44082)	J9 (PTC), J10 (NPN/ PNP)	C27: (Werksprogr.: DCB).	C21: (Werksprogr.: DCB).
14	CMD	0V Digitale optoisol. Multifunktionseingänge	Masse Optoisolierte Digitaleingänge			
15	+24V	Hilfsversorgung für optoisol. Digitaleingänge.	+24V Imax: 100mA			
17	AO1	Analoger Multifunktionsausgang 1.	0÷10V Imax: 4mA, 4-20mA o 0-20mA Auflösung: 8 bit	J5, J7, J8 (Spannung/ Strom)	P30: (Werksprogr.: Fout), P32, P33, P34, P35, P36, P37.	P28: (Werksprogr.: nout), P29, P32, P33, P34, P35, P36, P37.
18	AO2	Analoger Multifunktionsausgang 2.	0÷10V Imax: 4mA, 4-20mA o 0-20mA Auflösung: 8 bit	J3, J4, J6 (Spannung/ Strom)	P31: (Werksprogr.: Iout), P32, P33, P34, P35, P36, P37.	P30: (Werksprogr.: Iout), P31, P32, P33, P34, P35, P36, P37.
19	INAUX	Analoger Hilfseingang.	Vmax: ±10V Rin: 20kΩ Auflösung: 10 bit		P21, P22, C29, C30: (Werksprogr.: PID-Regler-Rückkopplung).	P21, P22, C23, C24: (Werksprogr.: PID-Regler-Rückkopplung), C43.

20	**CMA**	0V für analogen Hilfseingang	Masse Steuerkarte			
21	**IREF**	Eingang für Frequenzreferenzwert unter Spannung (0÷20mA, 4÷20mA).	Rin: 100Ω Auflösung: 10 bit		P19, P20, C29, C30: (Werksprogr.: nicht verwendet).	P19, P20, C23, C24: (Werksprogr.: nicht verwendet).
22	**CMA**	0V für Frequenzreferenzwerunter Spannung.	Masse Steuerkarte			
24	**MDOC**	Digitalausgang Open Collector (Kollektorklemme).	Kollektor offen NPN/PNP (open collector) Vmax: 48V Imax: 50mA		P60: (Werksprogr.: FREQ. LEVEL), P63, P64, P69, P70.	P60: (Werksprogr.: SPEED LEVEL), P63, P64, P69, P70, P75, P76, P77.
25	**MDOE**	Digitalausgang Open Collector (Emitterklemme).				
26	**RL1-NC**	Multifunktions-Digitalausgang an Relais 1 (Ruhekontakt).	250 Vac, 3A 30 Vdc, 3A		P61: (Werksprogr.: INV O.K. ON), P65, P66, P71, P72.	P61: (Werksprogr.: INV O.K. ON), P65, P66, P71, P72, P75, P76, P77.
27	**RL1-C**	Multifunktions-Digitalausgang an Relais 1 (gemeinsam).				
28	**RL1-NO**	Multifunktions-Digitalausgang an Relais 1 (Arbeitskontakt).				
29	**RL2-C**	Multifunktions-Digitalausgang an Relais 2 (gemeinsam).	250 Vac, 3A 30 Vdc, 3A		P62: (Werksprogr.: FREQ. LEVEL), P67, P68, P73, P74.	P62: (Werksprogr.: SPEED LEVEL), P67, P68, P73, P74, P75, P76, P77.
30	**RL2-NO**	Multifunktions-Digitalausgang an Relais 2 (Arbeitskontakt).				
31	**RL2-NC**	Multifunktions-Digitalausgang an Relais 2 (Ruhekontakt).				

1.4.3 SIGNALE UND EINSTELLUNGEN AUF KARTE ES 778 (STEUERKARTE)



1.4.3.1 ANZEIGEN

rote LED L3 (VBLIM): Auslösen der Spannungsbegrenzung während Verlangsamung. Leuchtet auf, wenn die VDC-Geichspannung im Inneren des Geräts den Nennwert während der dynamischen Bremsung um 20% überschreitet.
rote LED L5 (IMLIM): Frequenzumrichter unter Strombegrenzung während Beschleunigung oder wegen zu hoher Belastung. Leuchtet auf, falls der Stromwert des Motors die an C41 und C43 des Untermenüs eingegebenen Werte während der Beschleunigungsphase und bei konstanter Frequenz (SW IFD) überschreitet oder falls das gewünschte Drehmoment den an C42 des Untermenüs Limits (SW VTC) eingegebenen Wert überschreitet.
Grüne LED L6 (RUN): Frequenzumrichter freigegeben; Die LED schaltet sich ein, wenn sich der Frequenzumrichter (nur SW VTC) in Betrieb befindet oder der Frequenzumrichter nur freigegeben (gefluxter Motor) ist.
Grüne LED L1 (+5V): Versorgung **+5V** vorhanden auf Steuerkarte.
Grüne LED L2 (-15V): Versorgung **-15V** vorhanden auf Steuerkarte.
Grüne LED L4 (+15V): Versorgung **+15V** vorhanden auf Steuerkarte.

1.4.3.2 JUMPER UND EINSTELLUNGSABBLENDSCHLALTER

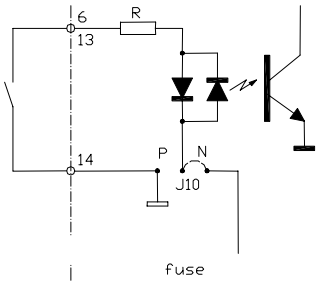
J3 **(1-2)** 4-20mA auf AO2
(2-3) 0-20mA auf AO2
J4 **(2-3)** V auf AO2
(1-2) mA auf AO2
J5 **(1-2)** 4-20mA auf AO1
(2-3) 0-20mA auf AO1
J6 **(1-2)** 4-20mA auf AO2
(2-3) 0-20mA auf AO2
J7 **(2-3)** V auf AO1
(1-2) mA auf AO1
J8 **(1-2)** 4-20mA auf AO1
(2-3) 0-20mA auf AO1
J9 **(2-3)** PTC OFF
(1-2) PTC ON
J10 **(1-2)** PNP-Eingänge
(2-3) NPN-Eingänge

J14 **(2-3)** Referenzwert VREF +
(1-2) Referenzwert VREF ±

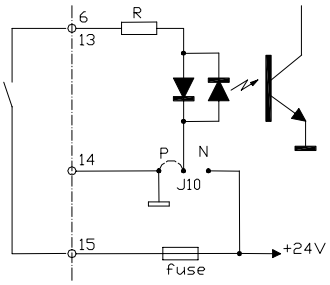
SW1 **(on)** Bias-Widerstände und Kabelschuh auf RS485 angeschlossen
(off) Bias-Widerstände und Kabelschuh auf RS485 nicht angeschlossen

1.4.4 EIGENSCHAFTEN DER DIGITALEINGÄNGE (KLEMMEN 6 BIS 13)

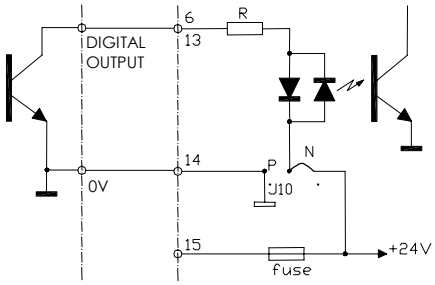
Alle Digitaleingänge sind galvanisch gegenüber der Masse der Steuerkarte des Frequenzumrichters (ES 778) isoliert. Um sie zu aktivieren, muss man folglich Bezug auf die Versorgungen an den Klemmen 14 und 15 nehmen.
In Abhängigkeit von der Position des Jumpers J10 kann man die Signale sowohl gegen Erde (Steuerung Typ NPN) als auch gegen +24 Volt (PNP-Steuerung) aktivieren.
In der Abbildung sind die verschiedenen Steuerarten in Abhängigkeit von der Position des Jumpers J10 dargestellt. Die +24Vcc-Nebenversorgung (Klemme 15) ist durch eine Sicherung mit automatischer Rückstellung (F1) geschützt.



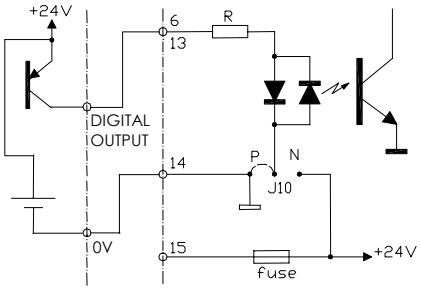
NPN-Steuerung (aktiv gegen Erge) durch entspannten Kontakt.



PNP-Steuerung (aktiv gegen +24V) durch entspannten Kontakt.



NPN-Steuerung (aktiv gegen Erde) aus einem anderen Gerät (SPS, digitaler Ausgangskarte, usw.)



PNP-Steuerung (aktiv gegen +24 Volt) aus einem anderen Gerät (SPS, digitaler Ausgangskarte, usw.)

HINWEIS: Die Klemme 14 (CMD - Masse der Digitaleingänge) ist galvanisch gegenüber den Klemmen 1, 20 und 22 (CMA - Masse der Steuerkarte) und gegenüber der Klemme 25 (MDOE = Emitterklemme des Multifunktions- Digitalausganges) isoliert.

Der Zustand der Digitaleingänge wird durch den Parameter M08 (SW IFD) oder M11 (SW VTC) des Measure-Untermenüs angezeigt. Die Digitaleingänge (mit Ausnahme der Klemme 6 und der Klemme 8) sind nicht aktiv, wenn Parameter C21 (SW IFD) oder C14 (SW VTC) auf REM programmiert ist. In diesem Fall erfolgt die Steuerung über die serielle Leitung. Wenn Parameter C21 (SW IFD) oder C14 (SW VTC) auf Kpd programmiert ist, erfolgt die Steuerung des Eingangs 7 über die Tastatur (START-Taste).

1.4.4.1 ENABLE (KLEMME 6)

Der ENABLE-Eingang muss unabhängig von der Steuerart für die Betriebsfreigabe des Frequenzumrichters immer aktiviert werden.
Bei Deaktivierung des ENABLE-Einganges wird die Spannung am Frequenzumrichterausgang weggenommen, weshalb der Motor aufgrund der Trägheit angehalten wird. Falls beim Einschalten des Geräts ENABLE aktiviert ist, läuft der Frequenzumrichter zur Verhinderung eines ungewünschten Anlaufens des Motors erst dann an, nachdem die Klemme 6 geöffnet und erneut geschlossen wurde. Diese Sicherheitsmaßnahme kann über den Parameter C61 (SW IFD) oder C53 (SW VTC) ausgeschaltet werden. Die Aktivierung von ENABLE gibt auch den PID-Regler frei, wenn er unabhängig vom Frequenzumrichter benutzt wird, wenn weder MDI3 noch MDI4 als A/M (automatisch/manuell) programmiert werden.

HINWEIS: Bei Aktivierung der ENABLE-Steuerung werden die Alarme A11 (Bypass Failure), A25 (Mains Loss) (nur SW IFD), A30 (DC OverVoltage) und A31 (DC UnderVoltage) operativ.

1.4.4.2 START (KLEMME 7)

Dieser Eingang ist bei Programmierung der Steuerart vom Klemmbrett operativ (Werksprogrammierung). Bei aktivem Eingang wird der Frequenzbezug freigegeben. Bei deaktiviertem Eingang wird der Frequenzbezug auf 0 gestellt, weshalb die Ausgangsfrequenz (SW IFD) oder die Motorgeschwindigkeit (SW VTC) in Abhängigkeit von der eingegebenen Verzögerungsrampe bis auf 0 reduziert wird. Wenn man C21 (SW IFD) oder C14 (SW VTC) auf KPD stellt (Steuerung von Tastatur), wird dieser Eingang gesperrt und seine Funktion von der Tastatur mit Möglichkeit zum Fernanschluss übernommen (siehe Paragraph 5.1 „COMMANDS-Menü“). Wenn die REV-Funktion ("rückwärts") aktiv ist, kann der deaktivierte REV-Eingang verwendet werden. Bei gleichzeitiger Aktivierung von START und REV wird der Frequenzbezug auf 0 gestellt.

1.4.4.3 RESET (KLEMME 8)

Wenn eine Schutzvorrichtung anspricht, blockiert der Frequenzumrichter, der Motor läuft aus und auf dem Display erscheint eine Alarmmeldung (s. Kap. 8.0 "DIAGNOSE"). Wenn der Eingang 8 kurz durch gleichzeitiges Drücken der Tasten RESET aktiviert wird, wird der Alarm aufgehoben. Dies geschieht nur, wenn die Alarmursache nicht mehr vorhanden ist und auf dem Display die Anzeige "Frequenzumrichter OK" erscheint. Zum Wiedereinschalten muss bei werkseitiger Programmierung nach Freigabe des Frequenzumrichters der Befehl ENABLE gegeben und wieder aufgehoben werden. Wird der Parameter C61 (SW IFD) oder C53 (SW VTC) auf YES programmiert, dann gibt RESET nicht nur den Frequenzumrichter frei, sondern startet ihn auch. Reset ermöglicht auch die Rückstellung der UP/DOWN-Befehle, indem P25 "U/D RESET" auf "YES" programmiert wird.

GEFAHR Auch wenn sich der Frequenzumrichter im Sperrzustand befindet, besteht die Gefahr von Stromschlägen an den Ausgangsklemmen (U, V, W) und an den Klemmen für den Anschluss der Vorrichtungen für die Widerstandsbremsung (+, -, B).

ACHTUNG: Im Falle eines Alarms das Kapitel über die Störungsdiagnose konsultieren und nach Feststellung des Problems das Gerät zurücksetzen.

HINWEIS: Bei werksseitiger Programmierung wird bei Ausschalten des Frequenzumrichters der Alarm nicht zurückgesetzt, da dieser gespeichert und beim folgenden Einschalten auf dem Display angezeigt wird. Der Frequenzumrichter befindet sich dabei weiter im Sperrzustand. Zur Freigabe des Frequenzumrichters ist ein Reset durchzuführen. Dazu kann der Frequenzumrichter auch ausgeschaltet und C53 (SW IFD) oder c48 (SW VTC) auf YES gesetzt werden.

1.4.4.4 M.D.I. (KLEMMEN 9 BIS 13)

Die Funktion dieser programmierbaren Digitaleingänge ist im Programmierhandbuch beschrieben.

1.4.4.5 EINGANG FÜR DEN ÜBERHITZUNGSSCHUTZ DES MOTORS.

Der Frequenzumrichter verwaltet das aus einem in den Motorwicklungen vorhandene Thermistor kommende Signal, um die Hardware-Thermoschutzvorrichtung des Motors herzustellen. Die Eigenschaften des Thermistors müssen BS4999 Pt.111 (DIN44081/DIN44082) entsprechen, und zwar:
Widerstand bei dem Ansprechwert Tr: 1000 ohm (typisch)
Widerstand bei Tr–5°C: < 550 ohm
Widerstand bei Tr+5°C: > 1330 ohm

Zum Verwenden des Thermistors muss man:

1) Die Karte durch Stellen von J9 auf Position 1-2 konfigurieren,
2) Den Thermistor zwischen den Klemmen 13 und 14 der Steuerkarte anschließen,
3) MDI5 als externer Alarm programmieren.

Sobald die Innentemperatur des Motors die Schwelle Tr überschreitet, stoppt der Frequenzumrichter und wird "externer Alarm" gesendet.

1.4.5 EIGENSCHAFTEN DER ANALOGEINGÄNGE (KLEMMEN 2,3,15 UND 21)

Die Eingänge Vref1 und Vref2 (Klemmen 2 und 3) nehmen sowohl einpolige (0÷10V, Werksprogrammierung) als auch zweipolige Signale (±10V) entsprechend der Position des Jumpers J14 an.
Die an die Klemmen 2 und 3 gesendeten Signale werden intern summiert.

Zur Verfügung steht eine +10V-Hilfsversorgung (Klemme 4) für die Speisung des externen Potentiometers (2.5 - 10 kΩ).

Für die Verwendung am Eingang eines zweipoligen Signals (± 10 V):
- Jumper J14 auf Position 1-2 (+/-) stellen
- Parameter P18 (Vref J14 Pos.) als "+/-" programmieren
- Parameter P15 (Minimum Ref) als "+/-" programmieren

Bei dieser Einstellung ändert sich die Drehrichtung des Motors, falls das Vorzeichen des Frequenzbezugswertes geändert wird.

An den Eingang Inaux (Klemme 19) kann eine zweipolige Spannung (±10V) übersandt werden. Mit Negativsignalen ändert sich die Drehrichtung des Motors.
Als Eingangssignal kann ein Strom von 0 bis 20mA (Werkseinstellung 4÷20 mA) an den Analogeingang Iref (Klemme 21) übersandt werden.

ACHTUNG: An den Klemmen 2 und 3 keine Signale von über +/-10V anlegen; an der Klemme 21 keinen Strom von über 20 mA anlegen.

Das Verhältnis zwischen den Signalen an den Klemmen 2, 3 und 21 und dem Frequenzbezugswert kann über die Parameter P16 (Vref Bias), P17 (Vref Gain), P19 (Inmax) und P20 (Iref gain) geändert werden.

Das Verhältnis zwischen dem Signal an der Klemme 19 (Ineux) und dem über die Parameter P21 und P22 erreichten Wert kann geändert werden. Für detaillierte Informationen über die Funktion und Programmierung der die Analogeingänge verwaltenden Parameter siehe das Programmierhandbuch.

1.4.6 EIGENSCHAFTEN DER DIGITALAUSGÄNGE

An den Klemmen 24 (Kollektor) und 25 (gemeinsame Klemme) steht ein gegenüber der Masse der Steuerkarte galvanisch isolierter OPEN-COLLECTOR-Ausgang zur Verfügung, der eine max. Belastung von 50mA bei 48V steuern kann.
Die Funktion des Ausgangs wird durch den Parameter P60 des Untermenüs "Digital output" festgelegt.

Die Verzögerung der Aktivierung und Deaktivierung des Ausgangs kann durch die folgenden Parameter programmiert werden
- P63 MDO ON Delay
- P64 MDO OFF Delay.

Die werksseitige Programmierung ist die folgende:
Frequenzgrenzwert/Geschwindigkeit: der Transistor wird aktiviert, wenn die Ausgangsfrequenz (SW IFD) oder die Motordrehzahl (SW VTC) den mit dem Menü "Digital Output" eingestellten Wert erreicht (Parameter P69 "MDO level", P70 "MDO Hyst.").
In der Abbildung 1.11 ist ein Anschlussbeispiel eines Ausgangsrelais gezeigt.

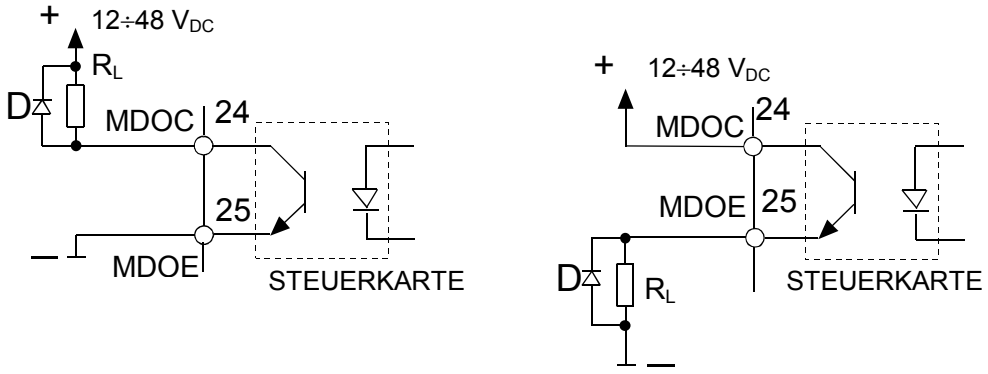


Abb.1.11: Anschluss eines Relais am OPEN-COLLECTOR-Ausgang

	ACHTUNG:	Bei der Steuerung von induktiven Belastungen (z.B. Relaisspulen) immer die Rezirkulationsdiode (D) verwenden.
	ACHTUNG:	Niemals die zulässige Höchstspannung und den zulässigen Höchststrom überschreiten.
	HINWEIS:	Die Klemme 25 ist gegenüber den Klemmen 1, 20 und 22 (CMA - Masse der Steuerkarte) und der Klemme 14 (CMD - Masse der Digitaleingänge) galvanisch isoliert.
	HINWEIS:	Als externe Versorgung kann die Spannung zwischen Klemme 25 (+24V) und Klemme 14 0 (CMD) des Steuerklemmbretts benutzt werden. Der höchste verfügbare Strom ist 100 mA.

1.4.6.1 RELAISAUSGÄNGE (KLEMMEN 24 BIS 31)

Am Klemmbrett sind zwei Relaisausgänge verfügbar:
- Klemmen 26, 27, 28: Relais RL1; Umschaltkontakt (250 Vca, 3A; 30 Vdc, 3A)
- Klemmen 29, 30, 31: Relais RL2; Umschaltkontakt (250 Vca, 3A; 30 Vdc, 3A)

Die Funktion der beiden Relaisausgänge wird durch die Programmierung der Parameter P61 (RL1 Opr) und P62 (RL2 Opr) des Untermenüs Digital Output bestimmt. Mit den folgenden Parametern kann sowohl die Erregung wie die Aberregung der Relais verzögert werden:

- P65 RL1 Delay ON
- P66 RL1 Delay OFF
- P67 RL2 Delay ON
- P68 RL2 Delay OFF

Die werksseitige Programmierung ist die folgende:

RL1: Relais für Betriebsbereitschaft (Klemmen 26, 27 und 28); wird erregt, sowie der Frequenzumrichter den Motor versorgen kann.

Beim Einschalten sind einige Sekunden zur Initialisierung erforderlich. Das Relais fällt ab, sowie eine Alarmsituation eintritt und der Frequenzumrichter gesperrt wird.

RL2: Relais Frequenzgrenzwert/Geschwindigkeit (Klemmen 29, 30 und 31); wird erregt, sowie die Ausgangsfrequenz (SW IFD) oder die Motordrehzahl (SW VTC) den mit dem Menü "Digital Output" (Parameter P73 "RL2 level", P74 "RL2 Hyst.") eingestellten Wert erreicht.

ACHTUNG: Niemals die zulässige Höchstspannung und den zulässigen Höchststrom für die Relaiskontakte überschreiten.

ACHTUNG: Bei der Steuerung von mit Gleichstrom versorgten induktiven Belastungen die Rezirkulationsdiode verwenden.
Bei der Steuerung von induktiven Belastungen mit Wechselstrom die Entstörfilter verwenden.

1.4.7 EIGENSCHAFTEN DER ANALOGAUSGÄNGE (KLEMMEN 17 UND 18)

An den Klemmen 17 und 18 stehen zwei Ausgangssignale zur Verfügung, die für den Anschluss von Instrumenten oder für die Herstellung eines an andere Geräte zu sendenden Signals dienen. Durch einige Konfigurationsjumper auf der Steuerkarte ES778 kann das Signal am Ausgang (0-10V, 4-20mA der 0-20mA) ausgewählt werden.

Ausgang	Klemme 17 AO1		Klemme 18 AO2	
	Konfigurationsjumper		Konfigurationsjumper	
	J7	J5-J8	J4	J3-J6
0-10V	Pos. 2-3	X	Pos. 2-3	X
4-20mA	Pos. 1-2	Pos. 1-2	Pos. 1-2	Pos. 1-2
0-20mA	Pos. 1-2	Pos. 2-3	Pos. 1-2	Pos. 2-3

X= alle Positionen

Über das Untermenü OUTPUT MONITOR kann die an den Analogausgang anzuschließende Größe und das Verhältnis zwischen Ausgangswert und gemessener Größe festgelegt werden.
Da es sich um das Verhältnis zwischen dem Größenwert und der auf dem Analogausgang vorhandenen entsprechenden Spannung (zum Beispiel Hz/V für SW IFD) handelt, bei der Einstellung der Jumper zum Programmieren als 4-20mA oder 0-20mA, muss der eingestellte Wert mit 10 multipliziert werden, um die

Größe des Ausgangs bei 20mA zu erreichen (zum Beispiel durch Einstellen von P32=10Hz/V wird 20mA am Analogausgang erreicht, wenn der Frequenzumrichter 100Hz erzeugt).

ACHTUNG: Niemals Eingangsspannung an die Analogausgänge senden, und den zulässigen Höchststrom überschreiten.

1.4.8 LEISTUNGSKLEMMBRETTER

LEGENDE:

41/R – 42/S – 43/T = Eingang für Dreiphasen-Versorgung (die Phasenabfolge hat keinerlei Bedeutung)
44/U – 45/V – 46/W = Ausgang für Dreiphasen-Versorgung des Motors.

Klemmbrett S05-S10-S15-S20:

41/R	42/S	43/T	44/U	45/V	46/W	47/+	48/B	49/-

Klemmen **47/+** und **49/-** können sowohl für die Gleichstromversorgung des Frequenzumrichters als auch für den Anschluss der Bremsmodule verwendet werden.

Klemmbrett S30:

41/R	42/S	43/T	44/U	45/V	46/W	47/+	49/-	48/B	50/+

N.B.: Klemmen **50/+** und **48/B** schließen den Bremswiderstand an.
Klemmen **47/+** und **49/-** können für die Gleichstromversorgung des Frequenzumrichters verwendet werden.

Klemmbrett S40

41/R	42/S	43/T	44/U	45/V	46/W	47/+	49/-	51/+	52/-

N.B.: Klemmen **51/+** und **52/-** schließen die Leiste an das externe Bremsmodul an.
Klemmen **47/+** und **49/-** können für die Gleichstromversorgung des Frequenzumrichters verwendet werden.

Klemmenleiste S50:

49/-	47/+	41/R	42/S	43/T	44/U	45/V	46/W

N.B.: Klemmen **47/+** und **49/-** können sowohl für die Gleichstromversorgung des Frequenzumrichters als auch für den Anschluss des Bremsmoduls verwendet werden.

GEFAHR

Änderungen an den Anschlüssen erst 5 Minuten nach Ausschalten des Frequenzumrichters durchführen, damit sich die im Gleichstrom-Zwischenkreis geschalteten Kondensatoren entladen können.

GEFAHR

Nur Differentialschalter des Typs 'B' verwenden

ACHTUNG:

Die Versorgungsleitung nur an die Versorgungsklemmen anschließen. Der Anschluss der Versorgung an irgendeine andere Klemme führt zu Störungen des Frequenzumrichters.

ACHTUNG:

Versorgungsspannung immer auf Übereinstimmung mit den Angaben des Typenschilds auf der Stirnseite des Frequenzumrichters überprüfen

ACHTUNG:

Zur Verhinderung von Stromschlägen und zur Reduzierung von Störungen stets die Erdungsklemme anschließen.
Der Betreiber ist für eine Erdung gemäß den geltenden Vorschriften verantwortlich.

ACHTUNG:

Nach Durchführung der Anschlüsse kontrollieren, ob:
- alle Kabel richtig angeschlossen wurden;
- keine Anschlüsse vergessen wurden;
- keine Kurzschlüsse zwischen Klemmen und zwischen Klemmen und Erdung vorliegen.

ACHTUNG:

Den Motor nicht mit einem an der Versorgung des FUs angebrachten Schütz starten oder anhalten.

ACHTUNG:

Die Versorgung des FUs muss durch Sicherung oder Lastschutzschalter gesichert sein.

ACHTUNG:

Nicht mit Einphasenspannung versorgen.

ACHTUNG:

Die Entstörungsfilter immer an den Spulen der Schütze und Magnetventile montieren.

ACHTUNG:

Wird der Frequenzumrichter bei aktiven Befehlen „ENABLE" (Klemme 6) und „START" (Klemme 7) und unter Anwesenheit eines Frequenzbezugswertes nicht gleich Null versorgt, startet der Motor sofort. Sollte diese Funktion gefährliche Situationen verursachen, kann man sie verhindern, indem man den Parameter C61 (SW IFD) oder C53 (SW VTC) auf [NEIN] setzt (der Motor startet beim Öffnen und Schließen der Befehlkontakte der Klemme 6).

1.4.9 QUERSCHNITTE DER LEISTUNGSANSCHLUSSKABEL UND GRÖßE DER SCHUTZVORRICHTUNGEN.

Größe	Modell	FU-Nenn-strom	Quer-schnitt Klemme	Kabel-abmantelung	Dreh-moment	Kabel-querschnitt Netz und Motor	Schnell-sicherungen + Trennschalter	Magnet-schalter	Schütz AC1
		Ampere	mm^2	mm	Nm	mm^2	Ampere	Ampere	Ampere
S05	SERIE K 0005	10,5	0,5÷10	10	1,2-1,5	2,5	16	16	25
	SERIE K 0007	12,5	0,5÷10	10	1,2-1,5	2,5	16	16	25
	SERIE K 0009	16,5	0,5÷10	10	1,2-1,5	4	25	25	25
	SERIE K 0011	16,5	0,5÷10	10	1,2-1,5	4	25	25	25
	SERIE K 0014	16,5	0,5÷10	10	1,2-1,5	4	32	32	30
S10	SERIE K 0017	30	0,5÷10	10	1,2-1,5	10	40	40	45
	SERIE K 0020	30	0,5÷10	10	1,2-1,5	10	40	40	45
	SERIE K 0025	41	0,5÷10	10	1,2-1,5	10	63	63	55
	SERIE K 0030	41	0,5÷10	10	1,2-1,5	10	63	63	60
	SERIE K 0035	41	0,5÷10	10	1,2-1,5	10	100	100	100
S15	SERIE K 0040	72	4÷25	15	2,5	25	100	100	100
S20	SERIE K 0049	80	25÷50	24	6-8	25	100	100	100
	SERIE K 0060	88	25÷50	24	6-8	35	125	125	115
	SERIE K 0067	103	25÷50	24	6-8	50	125	125	125
	SERIE K 0074	120	25÷50	24	6-8	50	160	160	145
	SERIE K 0086	135	25÷50	24	6-8	50	200	160	160
S30	SERIE K 0113	180	35÷155	30	10	95	250	200	250
	SERIE K 0129	195	35÷155	30	10	120	250	250	250
	SERIE K 0150	215	35÷155	30	10	120	315	400	275
	SERIE K 0162	240	35÷155	30	10	120	400	400	275
S40	SERIE K 0179	300	70÷240	40	25-30	185	400	400	350
	SERIE K 0200	345	70÷240	40	25-30	210	400	400	400
	SERIE K 0216	375	70÷240	40	25-30	240	500	630	450
	SERIE K 0250	390	70÷240	40	25-30	240	630	630	450
S50	SERIE K 0312	480	Leiste	-	3	2x150	800	630	550
	SERIE K 0366	550	Leiste	-	3	2x210	800	800	600
	SERIE K 0399	630	Leiste	-	3	2x240	800	800	700
S60	SERIE K 0457	720	Leiste	-	3	2x240	1000	800	800
	SERIE K 0524	800	Leiste	-	3,5	3x210	1250	1000	1000
S70	SERIE K 0598	900	Leiste	-	3,5	3x210	1250	1250	1000
	SERIE K 0748	1000	Leiste	-	3,5	3x240	2x800	1250	2x700
	SERIE K 0831	1200	Leiste	-	3,5	3x240	2x1000	1600	2x800

1.5 TASTATUR MIT MÖGLICHKEIT ZUM FERNANSCHLUSS

Die Frequenzumrichter der Serie SERIE K besitzen eine Tastatur zu Programmierung und Anzeige auf der Vorderseite.
Die Tastatur hat 4 LEDs, ein Flüssigkristalldisplay und 8 Tasten. Auf dem Display werden die Parameter, die Diagnosemeldungen und die vom FU verarbeiteten Größen angezeigt.

RUN-LED: Die Led leuchtet auf, wenn sich der Frequenzumrichter im Betrieb befindet.
NUR SW VTC:
RUN-LED:
Blinkt, wenn der Frequenzumrichter freigegeben ist (gefluxter Motor)
NUR SW IFD:
RUN-LED und REF-LED: Wenn beide blinken, führt der Frequenzumrichter eine Verzögerungsrampe bis zum Frequenzbezug 0.

REF-LED: Zeigt das Vorliegen eines Frequenzbezuges / Geschwindigkeit /Drehmoment an.
NUR SW IFD
REF-LED blinkend: Vorliegen des Startbefehls, Frequenzbezug gleich 0.

TRM-LED: zeigen an, dass die Befehle vom Klemmbrett kommen.

REM-LED: zeigt an, dass die Befehle von der seriellen Leitung kommen.

↓ Weniger-Taste: zum Durchblättern der Menüs und Ändern der Parameter.

PROG Aktiv./Deakt. Untermenüs Parameteränd.

MENU Zugangstaste zum Hauptmü.

↑ Mehr-Taste: zum Durchblättern der Menüs und Ändern der Parameter.

SAVE Taste zum Speichern der einzelnen Parameter

RESET Taste zum Rücksetzen der Alarme.

START Starttaste des Motors (aktiv nur in KeyPad-Modalität).

STOP Anhaltetaste des Motors (aktiv nur in KeyPad-Modalität).

Die Tasten wurden mit **PROG**, ↓, ↑, **SAVE, MENU, RESET, START, STOP** bezeichnet und haben die folgende Bedeutung:
- **PROG**; gestattet den Zugriff auf ein Menü oder Untermenü sowie das Verlassen der Menüs und Untermenüs. Die Parameter können geändert werden (der Übergang von Visualisierung auf Programmierung wird durch den Cursor angezeigt, der zu blinken beginnt);
- ↓ "Weniger"-Taste; zum Durchblättern der Menüs und Untermenüs und der Seiten, zum Durchlaufen der Parameter in abnehmender Reihenfolge oder zum Verringern der Werte bei der Programmierung.
- ↑ "Mehr"-Taste; zum Durchblättern der Menüs und Untermenüs und der Seiten, zum Durchlaufen der Parameter in steigender Reihenfolge oder zum Erhöhen der Werte bei der Programmierung.
- **SAVE**; speichert im Programmiermodus den veränderten Parameterwert in einen nicht flüchtigen Speicher (EEPROM), um zu verhindern, dass bei Stromausfall die Änderungen verloren gehen.
- **MENU**; nach dem ersten Drücken ermöglicht diese Taste den Zugriff auf das Programmierungsmenü; nach dem zweiten Drücken ermöglicht diese Taste die Rückkehr in die vorhergehende Position;
- **RESET**; ermöglicht das Rücksetzen der Alarme;
- **START**; wenn freigegeben, ermöglicht das Anlassen des Motors;
- **STOP**; wenn freigegeben, ermöglicht das Anhalten des Motors;
- RÜCKKEHR ZUR ERSTEN SEITE EINES UNTERMENÜS: Bei gleichzeitigem Drücken von **PROG** und ↓.

HINWEIS:

Der Frequenzumrichter arbeitet mit den jeweils vorhandenen Parametern. Ein mit ↑ und ↓ aktualisierter Parameter wird sofort anstelle des vorherigen benutzt, auch wenn SAVE nicht gedrückt wird, geht dann allerdings beim Ausschalten des Geräts verloren.

Die LEDs im oberen Teil der Tastatur haben folgende Bedeutung:
- **RUN-LED**: leuchtet auf, wenn der FU läuft, das heißt wenn der FU freigegeben (ENABLE geschlossen) ist und eine Bezugsfrequenz oder Geschwindigkeit oder Drehmoment (START geschlossen) vorhanden ist. Nur SW VTC: Blinkt, wenn der Frequenzumrichter freigegeben ist (gefluxter Motor).
- **REF-LED**: zeigt die Anwesenheit einer Bezugsfrequenz, einer Geschwindigkeit oder eines Drehmoments anders als 0 an (oder vom Potentiometer, oder von der Tastatur, usw.).
- **TRM-LED**: zeigt an, dass die Befehle START und zu den digitalen Multifunktionseingängen (MDI1÷MDI5) vom Klemmbrett kommen.
- **REM-LED**: zeigt an, dass die Befehle START und zu den digitalen Multifunktionseingängen (MDI1÷MDI5) von der seriellen Leitung kommen.

1.5.1 TASTATUR MIT FERNANSCHLUSS

Für die Tastatur ist die Möglichkeit zur Fernsteuerung vorgesehen. Dazu verwendet man das spezielle Kabel für den Fernanschluss. Für den Fernanschluss ist der FERNANSCHLUSS-SATZ erforderlich, der was folgt umfasst:
- Tastatur-Befestigungsmaske
- Fernanschlusskabel (Länge 5 m).

Vorderansicht

Hinteransicht

Die Tastatur durch Abklemmen des Anschlusskabels zwischen Tastatur und Steuerkarte abbauen.
Die Bohrungen für die Befestigung nach dem abgebildeten Bohrschema vorbereiten (Bohrschablone für 138 x 109 mm).
Die Tastatur mit der dafür vorgesehenen Maske von Walther Flender befestigen.
Die Tastatur mit dem entsprechenden Kabel an den Frequenzumrichter anschließen.

ACHTUNG: Niemals die Tastatur bei unter Spannung stehendem Frequenzumrichter anschließen und trennen.

1.6 SERIELLE KOMMUNIKATION

1.6.1 ALLGEMEINES

Die Frequenzumrichter der Reihe SERIE K können über eine serielle Leitung an externe Einrichtungen angeschlossen werden. Auf diese Weise können alle Parameter, die normalerweise über das Display und die 4 Tasten zugänglich sind (siehe Programmierungshandbuch), sowohl abgelesen als auch geschrieben werden. Als Standard wird RS485 mit 2 Leitern verwendet. Dieser Standard garantiert eine bessere Abschirmung gegen Störungen auch über lange Abschnitte, wodurch die Möglichkeit von Dialogfehlern reduziert wird.

Der Frequenzumrichter ist normalerweise als Slave eingerichtet, d.h. er kann nur auf Abfragen anderer Einrichtungen antworten. Folglich muss er an einen Master angeschlossen werden, von dem der Dialog ausgeht (für gewöhnlich ein PC). Dazu kann ein direkter Anschluss oder auch ein Anschluss innerhalb eines Mehrpunktnetzes von Umrichtern vorgesehen werden, in dem ein Master für die Bezugnahme eingeschaltet ist (siehe Abb. 5.7).

1.6.2 DIREKTER ANSCHLUSS

Der direkte Anschluss kann direkt über RS485 erfolgen, falls am PC ein Port dieses Typs verfügbar ist. Wenn der PC einen seriellen Port RS232-C oder einen USB-Port besitzt, muss ein Umrichter RS232-C/ RS485 oder USB/RS485 jeweils montiert werden.

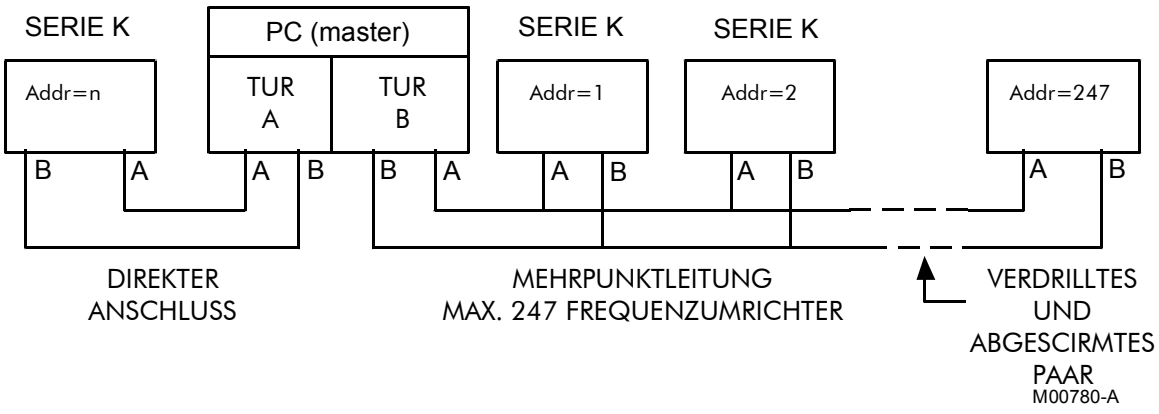
Auf Befragen kann Walther Flender beide Umrichter liefern.

Die logische "1" (gewöhnlich MARK genannt) basiert auf der Tatsache, dass die Klemme TX/RX A gegenüber der Klemme TX/RX B positiv ist. Umgekehrt gilt dasselbe für die logische "0" (gewöhnlich mit SPACE bezeichnet).

1.6.3 NETZANSCHLUSS

Der Gebrauch des SERIE K innerhalb eines Frequenzumrichternetzes ist durch den Standard RS485 möglich, der eine Bus-Steuerung gestattet, an der die einzelnen Vorrichtungen angeschlossen sind. In Abhängigkeit von der Länge des Anschlusses und der Übertragungsgeschwindigkeit können bis zu 247 Umrichter miteinander verbunden werden.

Jeder Frequenzumrichter hat eine eigene Kennzeichnungsnummer, die über das Untermenü "Serial network" eingestellt werden kann. Durch die Kennzeichnungsnummer wird der Frequenzumrichter in dem an einen PC angeschlossenen Netz eindeutig bestimmt.



1.6.4 ANSCHLUSS

Für den Anschluss an die serielle Leitung muss man den 9-poligen D-Verbinder an der Steuerkarte für die Größen S05..S15 im unteren Teil des Frequenzumrichters oder seitlich des Klemmbrettes für die Größen ≥ S20 verwenden.
Der Verbinder hat die folgenden Anschlüsse.

PIN	FUNKTION
1 – 3	(TX/RX A) Differentialeingang/-ausgang A (Zweirichtung) gemäß Standard RS485. Positive Polung gegenüber Pin 2 – 4 für einen MARK.
2 – 4	Differentialeingang/-ausgang B (Zweirichtung) gemäß Standard RS485. Negative Polung gegenübee Pin 1 – 3 für einen MARK.
5	(GND) Masse der Steuerkarte
6 – 7 – 8	nicht angeschlossen
9	+5 V

HINWEIS:

Am Frequenzumrichter, der am weitesten vom PC entfernt ist (bzw. am einzigen bei Direktanschluss) muss der Leitungsterminator aktiviert sein: Abblendschalter SW1 und Wahlschalter 1 und 2 in Stellung ON (Default).
Bei den anderen, dazwischen liegenden Frequenzumrichtern muss der Leitungsterminator ausgeschlossen sein: Abblendschalter SW1 und Wahlschalter 1 und 2 in Stellung OFF.

1.6.5 DIE SOFTWARE

Als Protokoll für den Dialog wird das Standardprotokoll MODBUS RTU verwendet.
Das Abfragen der Parameter erfolgt gleichzeitig mit dem Einlesen anhand der Tasten und des Displays. Auch die Änderung der Parameter wird über die Tastatur und das Display gesteuert. Dabei muss berücksichtigt werden, dass der Frequenzumrichter in jedem Augenblick den letzten eingegebenen Wert als gültig annimmt, unabhängig davon, ob dieser von der seriellen Leitung oder vom Umrichter kommt.
Die Eingänge am Klemmbrett können vom Feld oder über die serielle Leitung gesteuert werden. Dies hängt von der Programmierung der Parameter C21 und C22 für SW IFD, C14 und C16 für SW VTC ab.
Unabhängig von der Programmierung muss der ENABLE-Befehl auf alle Fälle über das Klemmbrett gegeben werden.
Wenn C21 oder C14 auf REM programmiert ist, müssen die Befehle in bezug auf die Digitaleingänge START und die Multifunktionseingänge über die serielle Leitung gesendet werden. Der Zustand im Klemmbrett der obengenannten Eingänge hat keinerlei Auswirkung.
Wenn C22 oder C16 auf REM programmiert ist, muss der Hauptfrequenzbezug über die serielle Leitung eingegeben werden. Signale an den Klemmen 2, 3 und 21 (Vref1, Vref2 und Iref) haben keinerlei Auswirkung.

1.6.6 EIGENSCHAFTEN DER KOMMUNIKATION

		Parameter SW IFD	Parameter SW VTC
Baud rate:	konfigurierbar zwischen 1200..9600 bps (Default 9600 bps)	C94	C84
Datenformat:	8 bit		
Startbits:	1		
Parität:	NO		
Stopbits:	2		
Protokoll:	MODBUS RTU		
Mögliche Funktionen:	03h (Read Holding Registers) 10h (Preset Multiple Registers)		
Adresse des Geräts:	konfigurierbar zwischen 1 und 247 (Default 1)	C90	C80
Elektrischer Standard:	RS485		
Verzögerung der Antwort des FUs:	konfigurierbar zwischen 0 und 500 ms (Default 0 ms)	C91	C81
Timeout des Meldungsendes:	konfigurierbar zwischen 0 und 2000 ms (Default 0 ms)	C93	C83

2 INBETRIEBNAHME

Gültige Vorgangsweise für Steuerart von Klemmbrett (Werksprogrammierung). Für die Bedeutung der Klemmen siehe die diesbezüglichen Paragraphen (Paragraphen 1.4.2. "Steuerklemmbrett" und 1.4.8. "Leistungsklemmbretter").

GEFAHR

Änderungen an den Anschlüssen erst 5 Minuten nach Ausschalten des Frequenzumrichters durchführen, damit sich die im Gleichstrom-Zwischenkreis geschalteten Kondensatoren entladen können.

GEFAHR

Beim Anlauf kann die Drehrichtung falsch sein. Einen niedrigen Frequenzbezugswert eingeben, die Drehrichtung kontrollieren und gegebenenfalls umkehren.

ACHTUNG:

Bei Auftreten einer Alarmmeldung muss vor Inbetriebnahme des Geräts die Ursache festgestellt werden, die den Alarm ausgelöst hat.

2.1 VORGANGSWEISE FÜR IFD-SOFTWARE

1) Anschluss: Für die Installation die Anleitungen in den Kapiteln „Wichtige Hinweise“ und „Installation“ befolgen.

2) Einschalten: Den Frequenzumrichter an Spannung legen. Dabei den Anschluss der Klemme 6 offen lassen (Frequenzumrichter in STAND-BY).

3) Änderung der Parameter Für den Parameter P01 (Key-Parameter) 1 eingeben. Für den Zugriff auf die verschiedenen Parameter verwendet man die Tasten PROG, ↓, ↑ und SAVE. Siehe dazu den Untermenü-Aufbau im Programmierungshandbuch.

4) Motorparameter: Anderenfalls auf das Untermenü V/f Pattern zugreifen und C5 (Imot) entsprechend dem Nennstrom des Motors, C06 (fmot1) entsprechend der Nennfrequenz des Motors; C07 (fomax1) entsprechend der gewünschten max. Ausgangsfrequenz und C09 (Vmot1) entsprechend der Nennspannung des Motors eingeben. Jedes Mal nach Änderung eines Parameters SAVE zur Abspeicherung desselben drücken.

5) Überlastung: Den Parameter C42/C43/C45 des Untermenüs Limits entsprechend des gewünschten max. Stroms einstellen.

6) Inbetriebnahme: Die Klemmen 6 (ENABLE) und 7 (START) schließen und einen Frequenzbezug eingeben. Die LEDs RUN und REF auf der Tastatur schalten sich ein, und der Motor läuft an. Kontrollieren, ob sich der Motor in der gewünschten Richtung dreht. Anderenfalls greift man entweder an der Klemme 12 (CW/CCW) ein oder öffnet die Klemmen 6 und 7. Den Frequenzumrichter spannungsfrei schalten und nach einigen Minuten zwei Phasen des Motors untereinander austauschen.

7) Störungen: Falls keine Störungen auftreten, zu Punkt 8 übergehen. Anderenfalls die Anschlüsse kontrollieren. Dabei kontrolliert man, ob die Versorgungsspannungen, der Gleichstrom-Zwischenkreis und der Eingangsbezugswert vorhanden sind. Dazu auch eventuelle Alarmanzeigen auf dem Display beachten. Im Untermenü Measure kann man neben anderen Größen folgende Werte einlesen: Bezugsfrequenz (M01), Versorgungsspannung des Steuerkreises (M05), Spannung des Gleichstrom-Zwischenkreises (M06), Zustand der Klemmen 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 und 13 (M08; das Vorliegen einer Zahl von nicht gleich 0 zeigt die "Aktivierung" der entsprechenden Klemme an). Kontrollieren, ob die angezeigten Werte mit den durchgeführten Messungen übereinstimmen

8) Folgende Änderungen: Die Parameter Cxx des Menüs CONFIGURATION können nur dann geändert werden, wenn der Frequenzumrichter auf STAND-BY oder STOP geschaltet ist. Jedes Mal dann, wenn man Parameter ändern möchte, daran denken, dass man zuerst den Parameter P01 auf 1 stellen muss. Der Einfachheit halber die Änderungen in der Tabelle am Ende des Programmierhandbuchs notieren.

9) Reset: Falls während der Eingriffe ein Alarm ausgelöst wird, muss man zunächst die entsprechende Ursache feststellen. Für die Rückstellung aktiviert man schließlich vorübergehend die Klemme 8 (Reset) oder man drückt die Taste RESET.

2.2 VORGANGSWEISE FÜR VTC-SOFTWARE

Gültige Vorgangsweise für Steuerart von Klemmbrett (Werksprogrammierung). Für die Bedeutung der Klemmen siehe die diesbezüglichen Paragraphen (Paragraphen 1.4.2. "Steuerklemmbrett" und 1.4.8. "Leistungsklemmbretter").

1) Anschluss: Für die Installation die Anleitungen in den Kapiteln „Wichtige Hinweise“ und „Installation“ befolgen.

2) Einschalten: Den Frequenzumrichter an Spannung legen. Dabei den Anschluss der Klemme 6 offen lassen (Frequenzumrichter in STAND-BY).

3) Änderung der Parameter Für den Parameter P01 (Key-Parameter) 1 eingeben. Für den Zugriff auf die verschiedenen Parameter verwendet man die Tasten PROG, ↓, ↑ und SAVE. Siehe dazu den Untermenü-Aufbau im Programmierungshandbuch.

4) Motorparameter: Auf das Untermenü VTC Pattern zugreifen und C01 (fmot) entsprechend der Nennfrequenz des Motors, C02 (Speedmax) entsprechend der gewünschten Höchstgeschwindigkeit; C03 (Vmot) entsprechend der Nennspannung des Motors; C04 (Pnom) entsprechend der Nennleistung des Motors; C05 (Imot) entsprechend dem Nennstrom des Motors und C06 (Speednom) entsprechend der Nenngeschwindigkeit des Motors; Wenn bekannt, C07 (Widerstand einer Statorphase für die Dreieckschaltung, ein Drittel Widerstand einer Phase für die Dreieckschaltung), C08 (Widerstand einer Rotorphase für die Sternschaltung oder ein Drittel Widerstand einer Rotorphase für die Dreieckschaltung), und C09 (Streuinduktivität des Stators einer Phase, für die Sternschaltung, oder ein Drittel einer Phase für die Dreieckschaltung). Sollten die in C07, C08 und C09 einzustellenden Werte nicht bekannt sein, die Selbsteichung der Parameter (siehe Punkt 5) durch Parameter C10 durchführen. Andernfalls zu Punkt 6 übergehen. Jedes Mal nach Änderung eines Parameters SAVE zur Abspeicherung desselben drücken.

5) Überlastung: Den Parameter C42 des Untermenüs Limits entsprechend des Höchstdrehmoments einstellen.

6) Selbsteichung der Vektorsteuerung: C10 auf [YES] einstellen: den Kontakt ENABLE (Klemme 6) schließen und ungefähr 30 S. warten. Der Frequenzumrichter wird die Motorparameter berechnen. Die Klemme 6 öffnen.

7) Inbetriebnahme: Die Klemmen 6 (ENABLE) und 7 (START) schließen und einen Geschwindigkeitsbezug eingeben. Die LEDs **RUN** und **REF** auf der Tastatur schalten sich ein, und der Motor läuft an. Kontrollieren, ob sich der Motor in der gewünschten Richtung dreht. Anderenfalls greift man entweder an der Klemme 12 (CW/CCW) ein oder man öffnet die Klemmen 6 und 7. Den Frequenzumrichter spannungsfrei schalten und nach einigen Minuten zwei Phasen des Motors untereinander austauschen.

8) Eichung des Drehzahlreglers: Sollte das System einen zu hohen Überausschlag zum Erreichen des Drehzahl-Einstellwertes aufweisen oder unstabil sein (unregelmäßiger Betrieb des Motors), müssen die Parameter der Geschwindigkeitsschleife (Untermenü “Speed loop”; P100 Speed prop. Gain und P101 Speed integr. time) eingestellt werden. Zur Eichung empfiehlt es sich, von niedrigen Werten von P100 und hohen Werten von P101 starten, und dann P100 bis zu einem Überausschlag zum Erreichen des Einstellwertes erhöhen. P100 um ungef ähr 30% senken und P101 bis zum Erreichen einer Antwort auf einem annehmbaren Einstellwert senken. Sich vergewissern, dass die Motordrehung bei voller Drehzahl regelmäßig ist.

9) Störungen: Falls keine Störungen auftreten, zu Punkt 10 übergehen. Anderenfalls die Anschlüsse kontrollieren. Dabei kontrolliert man, ob die Versorgungsspannungen, der Gleichstrom-Zwischenkreis und der Eingangsbezugswert vorhanden sind. Dazu auch eventuelle Alarmanzeigen auf dem Display beachten. Im Untermenü Measure kann man neben anderen Größen folgende Werte einlesen: Bezugsfrequenz (M01), Versorgungsspannung der Bezugsgeschwindigkeit (M08), Spannung des Gleichstrom-Zwischenkreises (M09), Zustand der Klemmen 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 und 13 (M11; das Vorliegen einer Zahl von nicht gleich 0 zeigt die "Aktivierung" der entsprechenden Klemme an). Kontrollieren, ob die angezeigten Werte mit den durchgeführten Messungen übereinstimmen.

10) Folgende Parameteränderungen: Die Parameter Cxx des Menüs CONFIGURATION können nur dann geändert werden, wenn der Frequenzumrichter auf STAND-BY geschaltet ist. Jedes Mal dann, wenn man Parameter ändern möchte, daran denken, dass man zuerst den Parameter P01 auf 1 stellen muss. Der Einfachheit halber die Änderungen in der Tabelle am Ende des Programmierhandbuchs notieren.

11) Reset: Falls während der Eingriffe ein Alarm ausgelöst wird, muss man zunächst die entsprechende Ursache feststellen. Für die Rückstellung aktiviert man schließlich vorübergehend die Klemme 8 (Reset) oder man drückt die spezielle Taste auf der Tastatur.

3 TECHNISCHE EIGENSCHAFTEN

Leistungsbereich
• Anschließbarer Motor kW / Spannungsbereich
1.3~395kW 200÷240Vac, 3phase
2.2~630kW 380÷415Vac, 3phase
2.5~751kW 440÷460Vac, 3phase
2.7~819kW 480÷500Vac, 3phase
470~981kW 575Vac, 3phase
563~1177kW 660÷690Vac, 3phase
• Schutzgrad/Größe
STAND ALONE: IP20 Größe S05 bis S40, IP00 Größe S50, IP54 Größe S05 bis S30
BOX: IP54
CABINET: IP24 und IP54.

Motoreigenschaften
• Spannungsbereich des Motors/Präzision
0÷Vmain, +/-2%
• Strom/Drehmoment des Motors/Zeit
105÷200% für 2 Min. alle 20 Min. bis S30.
105÷200% für 1 Min. alle 10 Min. von S40.
• Losbrechdrehmoment /Zeit
max. 240% für kurze Zeit
• Ausgangsfrequenz/Auflösung
0÷800Hz (120Hz für SW VTC), Auflösung 0.01Hz
• Bremsdrehmoment
Gleichstrombremsung 30%*Cn
Bremsung in Verzögerungsphase bis 20%*Cn (ohne Bremswiderstände)
Bremsung in Verzögerungsphase bis 150%*Cn (mit Bremswiderständen)
• einstellbare Trägerfrequenz mit geräuschloser Random-Modulation
SW IFD:
S05÷S15 = 0,8÷16kHz
S20 = 0,8÷12,8kHz
S30 = 0,8÷10kHz (5kHz für 0150 und 0162)
≥S40 = 0,8÷4kHz

SW VTC:
5kHz

Stromnetz
• Versorgungsspannung Vac/ Toleranz
200÷240Vac, 3phase, -15% +10%
380÷500Vac, 3phase, -15% +5%
500÷575Vac, 3phase, -15% +10%
660÷690Vac, 3phase, -15% +10%
• Versorgungsspannung Vdc/ Toleranz
280÷360Vdc, -15% +10%
530÷705Vdc, -15% +5%
705÷810Vdc, -15% +10%
930÷970Vdc, -15% +10%
• Versorgungsfrequenz Hz/ Toleranz
50÷60Hz, +/-10%

Umgebungsbedingungen
• Umgebungstemperatur
0÷40°C ohne Deklassierung
(40°C bis 50°C mit Deklassierung um 2% des Nennstroms alle Grade nach 40°C,)
• Lagertemperatur
-25÷+70°C
• Feuchtigkeit
5÷95% (ohne Kondenswasser)
• Höhe
Bis 1000m über Meeresspiegel
Bei höheren Höhen den Ausgangsstrom um 2% alle 100m über 1000m (max. 4000m) deklassieren.
• Schwingungen
niedriger als 5,9m/Sek^2 (=0,6G)
• Installationsort
Direkte Einwirkung von Sonnenlicht, leitfähigem Staub, korrosiven Gasen, Schwingungen, Wasserstrahlen oder –tropfen und – sollte das Schutzgrad das nicht erlauben – auch Salzumgebungen vermeiden
• Betriebsumgebungsdruck
86÷106kPa
• Kühlverfahren
Zwangsbelüftung

STEUERUNGSART	Steuerungsart		IFD – LIFT = Space vector modulation (PWM mit vektorgeregelter Modulation mit V/f-Kurve) VTC = Vector Torque Control (vektorgeregelt sensorlos mit direkter Drehmomentregelung)
	Auflösung Einstellung von Frequenz / Geschwindigkeit		Digitaler Frequenzbezug: 0,1Hz (SW IFD; 1 rpm (SW VTC) Analoger Frequenzbezug 10bit: 1024 Punkte im Vergleich zur Höchstgeschwindigkeit
	Geschwindigkeitspräzision		Open loop: 0,5% der Höchstgeschwindigkeit (2% für SW IFD und LIFT) Closed loop (beim Verwenden von Encoder): < 0,5% der Höchstgeschwindigkeit
	Überlastbarkeit		bis 2 Mal der Nennstrom für 120 Sek.
	Losbrechdrehmoment		bis 200% Cn für 120 Sek. und 240% Cn für kurze Zeit
	Drehmomentboost		Einstellbar zur Erhöhung des Nenndrehmoments
BETRIEB	**Eingangssignale**	Betriebsart	Betrieb über Klemmbrett, Tastatur, serielle Kommunikation
		Analogeingänge	4 Analogeingänge von denen: 2 in Spannungssumme, Auflösung 10bit 1 unter Strom, Auflösung 10bit 1 unter Spannung, Auflösung 10bit Analog: 0÷10Vdc, +/-10Vdc, 0 (4) ÷20mA. Digital: über Tastatur, serielle Kommunikation
		Digitaleingänge	8 Digitalsignale NPN/PNP von denen 3 feste Signale ENABLE, START, RESET und 5 konfigurierbare Signale
		Multifrequenz/ Multigeschwindigkeit	IFD: 15 programmierbare Frequenzstufen +/-800Hz VTC: 7 programmierbare Geschwindigkeitsstufen +/-9000rpm LIFT: 4 programmierbare Geschwindigkeitsstufen 0÷2,5m/sec
		Rampen	4 + 4 Beschleunigungs-/ Verzögerungsrampen, 0 bis 6500 Sek., mit Einstellung von personalisierten Kurven.
	Ausgangssignale	Digitalausgänge	3 konfigurierbare Digitalausgänge mit Einstellung von internen Zeitgebern für die Verzögerung bei Aktivierung und Deaktivierung, von denen : 2 Relaisausgänge mit Umschaltkontakten 250Vac, 30Vdc, 3A 1 open collector NPN/PNP 5÷48Vdc, 50mA max
		Hilfsspannung	24Vdc +/-5%, 100mA
		Spannung für Potentiometer	+10Vdc –0% + 2%, 10mA
		Analogausgänge	2 konfigurierbare Analogausgänge 0÷10Vdc und 0(4)÷20mA, Auflösung 8bit
SCHUTZEINRICHTUNG	Alarme		Thermoschutzeinrichtung des Frequenzumrichters, Thermoschutzeinrichtung des Motors, Netzausfall, Überspannung, Unterspannung, Überstrom bei konstanter Geschwindigkeit oder Störung gegen Erde, Überstrom bei Beschleunigung, Überstrom bei Verzögerung, Überstrom bei Suche nach Geschwindigkeit (nur SW IFD), externer Alarm aus Digitaleingang, serielle Kommunikation unterbrochen, Eeprom-Störung, Störung der Steuerkarte, Störung des Vorladungskreises, verlängerte Überlastung des Frequenzumrichters, nicht angeschlossener Motor, Encoder-Störung (nur SW VTC), Übergeschwindigkeit (nur SW VTC).
	Signale		FREQUENZUMRICHTER OK, FREQUENZUMRICHTER ALARM, Beschleunigung – konstante Drehzahl - Verzögerung, Strom- / Drehmomentbegrenzung, POWER DOWN, SPEED SEARCHING (nur SW IFD), Gleichstrombremsung, Selbsteichung (nur SW VTC).
KOMMUNIKATIONSDYSPLAY	Betriebsinformationen		Frequenzbezug/Drehmoment/Geschwindigkeit, Ausgangsfrequenz, Motorgeschwindigkeit, gewünschtes Drehmoment, lieferbares Drehmoment, Motorstrom, Motorspannung, Netzspannung, Gleichstrombusspannung, Leistungsaufnahme des Motors, Zustand der Digitaleingänge, Zustand der Digitalausgänge, Ursprungsdaten der letzten 5 Alarme, Betriebszeit, Wert des Hilfsanalogeingangs, PID-Bezug, PID-Rückkopplung, PID-Fehler, Ausgang des PID-Reglers, PID-Rückkopplung im Konstruktionsformat, (Geschwindigkeitsbezug Kabine, Kabinengeschwindigkeit, Beschleunigungszeit Kabine, bei Beschleunigung zurückgelegte Kabinenstrecke, Verzögerungszeit der Kabine, bei Verzögerung zurückgelegte Kabinenstrecke) (*). (*) Nur SW LIFT
	Serielle Kommunikation		serienmäßig intern RS485 Mehrpunktnetz 247 Punkte Kommunikationsprotokoll MODBUS RTU
	Feldbus		AB Communicator: als Option gelieferter Umrichter MODBUS/Feldbus (Profibus DP; Can Bus; Device Net; Ethernet; usw.). Jede Einrichtung kann bis höchstens 4 Frequenzumrichtern steuern.
SICHERHEIT			EN 61800-5-1, EN50178, EN60204-1, IEC 22G/109/NP
CE-Zeichen			Ja

3.1 PRODUKTAUSWAHL

Die Frequenzumrichter SERIE K sind abhängig vom Strom und von der zulässigen Überlastung dimensioniert. Jedes Frequenzumrichtermodell kann mit 4 verschiedenen Leistungsgrößen des Motors je nach den von der Last gebrauchten Leistungen verwendet werden.
In der Tat gibt es 4 Typen Überlastung von Drehmoment/Strom mit einer Dauer von 120 Sek. Alle 20 Min. bis S30 und von 60 Sek. alle 10 Min. von S40 bis S70:

LIGHT Überlastung 105%÷120% für leichte Lasten mit konstantem Drehmoment / quadratischer Art (Pumpen, Ventilatoren, usw.).

STANDARD Überlastung 120%÷140% für Standardlasten mit konstantem Drehmoment (Förderbänder, Mischanlagen, Extruder, usw.);

HEAVY Überlastung 150%÷175% für schwere Lasten mit konstantem Drehmoment (Aufzüge, Injektorpressen, mechanische Pressen, Versetzung und Anhebung Kran-Laufkran, Mühlen, usw.);

STRONG Überlastung 200% für sehr schwere Lasten mit konstantem Drehmoment (Spindeln, Achsenkontrolle, usw.).

Die Reihe SERIE K ist durch 2 Stromwerte dimensioniert: den Imot-Strom, der über die angegebene Drehmomentüberlastung verfügt, und den Inom-Strom, der den lieferbaren konstanten Höchststrom darstellt.
Der angewendete Motor muss einen auf dem Typenschild gezeigten Strom niedriger als den Inom-Strom (mit einer Toleranz von +5%) aufweisen. Beim Verwenden eines Multimotors muss die Summe der Nennstromwerte den Inom-Strom nicht überschreiten (in diesem Fall ist auch der Gebrauch der Induktivität am Ausgang empfohlen).

3.1.1 TECHNISCHE TABELLE FÜR LIGHT-MODELLE: ÜBERLASTUNG 105%÷120%

Größe	MODELL	ANWENDBARER MOTOR ABHÄNGIG VON DER SPANNUNG						LIEFERBARER STROM		
		200-240Vac	380-415Vac	440-460Vac	480-500Vac	575Vac	660-690Vac	Imot	Inom	Imax
		kW	kW	kW	kW	kW	kW	A	A	A
S05	SERIE K **0005**	2,9	**4,7**	5,5	6,0	-	-	10,5	10,5	11,5
	SERIE K **0007**	3,6	**5,5**	6,7	7,4	-	-	12,5	12,5	13,5
	SERIE K **0009**	4,9	**7,5**	9,2	10	-	-	16,5	16,5	17,5
	SERIE K **0011**									21
	SERIE K **0014**									25
S10	SERIE K **0017**	9,4	**15**	18	19	-	-	30	30	32
	SERIE K **0020**									36
	SERIE K **0025**	13	**22**	25	27	-	-	41	41	48
	SERIE K **0030**									56
	SERIE K **0035**									72
S15	SERIE K **0040**	23	**37**	44	48	-	-	72	72	75
S20	SERIE K **0049**	26	**45**	50	54	-	-	80	80	96
	SERIE K **0060**	29	**48**	55	59	-	-	88	88	112
	SERIE K **0067**	34	**55**	65	71	-	-	103	103	118
	SERIE K **0074**	40	**65**	76	83	-	-	120	120	144
	SERIE K **0086**	44	**75**	84	91	-	-	135	135	155
S30	SERIE K **0113**	59	**100**	112	122	-	-	180	180	200
	SERIE K **0129**	66	**110**	126	137	-	-	195	195	215
	SERIE K **0150**	73	**120**	138	151	-	-	215	215	270
	SERIE K **0162**	81	**132**	153	167	-	-	240	240	290
S40	SERIE K **0179**	101	**170**	191	209	-	-	300	300	340
	SERIE K **0200**	119	**200**	225	246	-	-	345	345	365
	SERIE K **0216**	129	**215**	245	267	-	-	375	375	430
	SERIE K **0250**	134	**220**	255	278	333	400	390	390	480
S50	SERIE K **0312**	165	**280**	314	342	410	492	480	480	600
	SERIE K **0366**	190	**315**	361	394	472	567	550	550	660
	SERIE K **0399**	218	**355**	414	451	541	649	630	630	720
S60	SERIE K **0457**	243	**400**	462	504	604	725	720	720	880
	SERIE K **0524**	270	**450**	512	559	670	804	800	800	960
S70	SERIE K **0598**	307	**500**	584	637	763	916	900	900	1100
	SERIE K **0748**	343	**560**	651	710	851	1022	1000	1000	1300
	SERIE K **0831**	395	**630**	751	819	981	1177	1200	1200	1440

	Nur bei SCHRANKMONTAGE verfügbar

Legende:
Imot = Nennstrom des Motors, der über die angegebene Drehmomentüberlastung verfügt
Inom = konstanter Nennstrom des Frequenzumrichters
Imax = vom Frequenzumrichter lieferbarer Höchststrom für 120 Sek. alle 20 Min. bis S30, für 60 Sek. alle 10 Min. für S40 und höher

3.1.2 TECHNISCHE TABELLE FÜR STANDARD-MODELLE: ÜBERLASTUNG 120÷140%

Größe	MODELL	ANWENDBARER MOTOR ABHÄNGIG VON DER SPANNUNG						LIEFERBARER STROM		
		200-230Vac	380-415Vac	440-460Vac	480-500Vac	575Vac	660-690Vac	Imot	Inom	Imax
		kW	kW	kW	kW	kW	kW	A	A	A
S05	Serie K 0005	2,4	**4**	4,4	4,8	-	-	8,5	10,5	11,5
	Serie K 0007	2,9	**4,7**	5,5	6,0	-	-	10,5	12,5	13,5
	Serie K 0009	3,6	**5,5**	6,7	7,4	-	-	12,5	16,5	17,5
	Serie K 0011	4,9	**7,5**	9,2	10	-	-	16,5	16,5	21
	Serie K 0014									25
S10	Serie K 0017	7,2	**11**	14	15	-	-	24	30	32
	Serie K 0020	9,4	**15**	18	19	-	-	30	30	36
	Serie K 0025	11,5	**18,5**	22	24	-	-	36,5	41	48
	Serie K 0030	13	**22**	25	27	-	-	41	41	56
	Serie K 0035									72
S15	Serie K 0040	19	**30**	36	39	-	-	59	72	75
S20	Serie K 0049	23	**37**	44	48	-	-	72	80	96
	Serie K 0060	26	**45**	50	54	-	-	80	88	112
	Serie K 0067	34	**55**	65	71	-	-	103	103	118
	Serie K 0074	40	**65**	76	83	-	-	120	120	144
	Serie K 0086	44	**75**	84	91	-	-	135	135	155
S30	Serie K 0113	56	**95**	106	115	-	-	170	180	200
	Serie K 0129	59	**100**	112	122	-	-	180	195	215
	Serie K 0150	66	**110**	126	137	-	-	195	215	270
	Serie K 0162	81	**132**	153	167	-	-	240	240	290
S40	Serie K 0179	87	**140**	166	181	-	-	260	300	340
	Serie K 0200	101	**170**	191	209	-	-	300	345	365
	Serie K 0216	119	**200**	225	246	-	-	345	375	430
	Serie K 0250	129	**215**	245	267	320	384	375	390	480
S50	Serie K 0312	151	**250**	288	314	376	451	440	480	600
	Serie K 0366	165	**280**	314	342	410	492	480	550	660
	Serie K 0399	190	**315**	361	394	472	567	550	630	720
S60	Serie K 0457	243	**400**	462	504	604	725	720	720	880
	Serie K 0524	270	**450**	512	559	670	804	800	800	960
S70	Serie K 0598	307	**500**	584	637	763	916	900	900	1100
	Serie K 0748	343	**560**	651	710	851	1022	1000	1000	1300
	Serie K 0831	395	**630**	751	819	981	1177	1200	1200	1440

	Nur bei SCHRANKMONTAGE verfügbar

Legende:
Imot = Nennstrom des Motors, der über die angegebene Drehmomentüberlastung verfügt
Inom = konstanter Nennstrom des Frequenzumrichters
Imax = vom Frequenzumrichter lieferbarer Höchststrom für 120 Sek. alle 20 Min. bis S30, für 60 Sek. alle 10 Min. für S40 und höher

3.1.3 TECHNISCHE TABELLE FÜR HEAVY-MODELLE: ÜBERLASTUNG 150%÷175%

Größe	MODELL		ANWENDBARER MOTOR ABHÄNGIG VON DER SPANNUNG						LIEFERBARER STROM		
			200-230Vac	380-415Vac	440-460Vac	480-500Vac	575Vac	660-690Vac	Imot	Inom	Imax
			kW	kW	kW	kW	kW	kW	A	A	A
S05	Serie K	0005	1,8	**3**	3,3	3,6	-	-	6,5	10,5	11,5
	Serie K	0007	2,4	**4**	4,4	4,8	-	-	8,5	12,5	13,5
	Serie K	0009	2,9	**4,7**	5,5	6	-	-	10,5	16,5	17,5
	Serie K	0011	3,6	**5,5**	6,7	7,4	-	-	12,5	16,5	21
	Serie K	0014	4,9	**7,5**	9,2	10	-	-	16,5	16,5	25
S10	Serie K	0017	5,8	**9,2**	11	12	-	-	20	30	32
	Serie K	0020	7,2	**11**	14	15	-	-	24	30	36
	Serie K	0025	9,4	**15**	18	19	-	-	30	41	48
	Serie K	0030	11,5	**18,5**	22	24	-	-	36	41	56
	Serie K	0035	13	**22**	25	27	-	-	41	41	72
S15	Serie K	0040	15	**25**	29	32	-	-	48	72	75
S20	Serie K	0049	19	**30**	36	39	-	-	59	80	96
	Serie K	0060	23	**37**	44	48	-	-	72	88	112
	Serie K	0067	26	**45**	50	54	-	-	80	103	118
	Serie K	0074	29	**48**	55	59	-	-	88	120	144
	Serie K	0086	34	**55**	65	71	-	-	103	135	155
S30	Serie K	0113	44	**75**	84	91	-	-	135	180	200
	Serie K	0129	51	**85**	96	105	-	-	155	195	215
	Serie K	0150	59	**100**	112	122	-	-	180	215	270
	Serie K	0162	66	**110**	126	137	-	-	195	240	290
S40	Serie K	0179	73	**120**	138	151	-	-	215	300	340
	Serie K	0200	81	**132**	153	167	-	-	240	345	365
	Serie K	0216	87	**140**	166	181	-	-	260	375	430
	Serie K	0250	101	**170**	191	209	250	300	300	390	480
S50	Serie K	0312	129	**215**	245	267	320	384	375	480	600
	Serie K	0366	151	**250**	288	314	376	451	440	550	660
	Serie K	0399	165	**280**	314	342	410	492	480	630	720
S60	Serie K	0457	190	**315**	361	394	472	567	550	720	880
	Serie K	0524	218	**355**	414	451	541	649	630	800	960
S70	Serie K	0598	243	**400**	462	504	604	725	720	900	1100
	Serie K	0748	307	**500**	584	637	763	916	900	1000	1300
	Serie K	0831	343	**560**	651	710	851	1022	1000	1200	1440

	Nur bei SCHRANKMONTAGE verfügbar

Legende:
Imot = Nennstrom des Motors, der über die angegebene Drehmomentüberlastung verfügt
Inom = konstanter Nennstrom des Frequenzumrichters
Imax = vom Frequenzumrichter lieferbarer Höchststrom für 120 Sek. alle 20 Min. bis S30, für 60 Sek. alle 10 Min. für S40 und höher

3.1.4 TECHNISCHE TABELLE FÜR STRONG-MODELLE: ÜBERLASTUNG 200%

Größe	MODELL		ANWENDBARER MOTOR ABHÄNGIG VON DER SPANNUNG						LIEFERBARER STROM		
			200-230Vac	380-415Vac	440-460Vac	480-500Vac	575Vac	660-690Vac	Imot	Inom	Imax
			kW	kW	kW	kW	kW	kW	A	A	A
S05	Serie K	0005	1,3	**2,2**	2,5	2,7	-	-	5	10,5	11,5
	Serie K	0007	1,8	**3**	3,3	3,6	-	-	6,5	12,5	13,5
	Serie K	0009	2,4	**4**	4,4	4,8	-	-	8,5	16,5	17,5
	Serie K	0011	2,9	**4,7**	5,5	6,0	-	-	10,5	16,5	21
	Serie K	0014	3,6	**5,5**	6,7	7,4	-	-	12,5	16,5	25
S10	Serie K	0017	4,9	**7,5**	9,2	10	-	-	16,5	30	32
	Serie K	0020	5,8	**9,2**	11	12	-	-	20	30	36
	Serie K	0025	7,2	**11**	14	15	-	-	24	41	48
	Serie K	0030	9,4	**15**	18	19	-	-	30	41	56
	Serie K	0035	11,5	**18,5**	22	24	-	-	36	41	72
S15	Serie K	0040	13	**22**	25	27	-	-	41	72	75
S20	Serie K	0049	15	**25**	29	32	-	-	48	80	96
	Serie K	0060	19	**30**	36	39	-	-	59	88	112
	Serie K	0067	21	**34**	39	43	-	-	64	103	118
	Serie K	0074	23	**37**	44	48	-	-	72	120	144
	Serie K	0086	26	**45**	50	54	-	-	80	135	155
S30	Serie K	0113	34	**55**	65	71	-	-	103	180	200
	Serie K	0129	40	**65**	76	83	-	-	120	195	215
	Serie K	0150	44	**75**	84	91	-	-	135	215	270
	Serie K	0162	53	**90**	100	109	-	-	160	240	290
S40	Serie K	0179	59	**100**	112	122	-	-	180	300	340
	Serie K	0200	66	**110**	126	137	-	-	195	345	365
	Serie K	0216	73	**120**	138	151	-	-	215	375	430
	Serie K	0250	81	**132**	153	167	200	240	240	390	480
S50	Serie K	0312	101	**170**	191	209	250	300	300	480	600
	Serie K	0366	119	**200**	225	246	295	354	345	550	660
	Serie K	0399	134	**220**	255	278	333	400	390	630	720
S60	Serie K	0457	189	**250**	359	392	470	564	550	720	880
	Serie K	0524	217	**280**	412	449	538	646	630	800	960
S70	Serie K	0598	249	**315**	473	516	618	741	720	900	1100
	Serie K	0748	311	**355**	591	644	772	927	900	1000	1300
	Serie K	0831	338	**400**	641	700	839	1006	1000	1200	1440

	Nur bei SCHRANKMONTAGE verfügbar

Legende:
Imot = Nennstrom des Motors, der über die angegebene Drehmomentüberlastung verfügt
Inom = konstanter Nennstrom des Frequenzumrichters
Imax = vom Frequenzumrichter lieferbarer Höchststrom für 120 Sek. alle 20 Min. bis S30, für 60 Sek. alle 10 Min. für S40 und höher

3.2 EINSTELLUNG DER TRÄGERFREQUENZ (nur SW IFD) UND SPITZENSTROM

Der bei 40°C vom Frequenzumrichter lieferbare konstante Strom bei Dauerbetrieb des Typs S1 hängt von der Trägerfrequenz ab.
Es empfiehlt sich, die in der Tabelle angegebenen Trägerwerte (durch die Parameter C01 und C02 des Untermenüs Carrier Frequency einstellbar) unter den obengenannten Bedingungen nicht zu überschreiten.

Größe	MODELL	Empfohlene Höchstträgerfrequenz (Parameter C01 und C02)					Spitzenstrom	
		LIGHT	STANDARD	HEAVY	STRONG	Höchst-träger	@ 20ms	Augenblicksstrom
		(kHz)	(kHz)	(kHz)	(kHz)	(kHz)	(A_{RMS})	(A_{peak})
S05	Serie K 0005	8	10	16	16	16	15	28
	Serie K 0007	8	10	16	16	16	17	33
	Serie K 0009	8	10	16	16	16	24	47
	Serie K 0011	8	10	16	16	16	29	56
	Serie K 0014	8	10	12.8	16	16	35	67
S10	Serie K 0017	3	5	12.8	16	16	40	77
	Serie K 0020	3	5	12.8	16	16	45	87
	Serie K 0025	3	5	12.8	16	16	59	114
	Serie K 0030	3	5	10	12.8	16	69	133
	Serie K 0035	3	5	5	12.8	16	87	167
S15	Serie K 0040	3	5	12.8	16	16	90	173
S20	Serie K 0049	3	5	12,8	12,8	12,8	118	228
	Serie K 0060	3	5	12,8	12,8	12,8	138	266
	Serie K 0067	3	5	12,8	12,8	12,8	146	280
	Serie K 0074	3	5	12,8	12,8	12,8	180	347
	Serie K 0086	3	5	10	12,8	12,8	194	373
S30	Serie K 0113	3	5	10	10	10	251	484
	Serie K 0129	3	5	10	10	10	270	520
	Serie K 0150	3	4	5	5	5	310	596
	Serie K 0162	3	4	5	5	5	333	640
S40	Serie K 0179	3	4	4	4	4	420	807
	Serie K 0200	3	4	4	4	4	450	867
	Serie K 0216	2	3	4	4	4	537	1033
	Serie K 0250	2	3	4	4	4	599	1153
S50	Serie K 0312	2	3	4	4	4	751	1444
	Serie K 0366	2	3	4	4	4	826	1589
	Serie K 0399	2	3	4	4	4	901	1733
S60	Serie K 0457	2	2	3	4	4	1080	2078
	Serie K 0524	2	2	3	4	4	1213	2333
S70	Serie K 0598	2	2	3	4	4	1350	2597
	Serie K 0748	2	2	3	4	4	1595	3069
	Serie K 0831	2	2	3	4	4	1767	3400

4 ZUBEHÖR

4.1 BREMSWIDESTÄNDE

4.1.1 ANWENDUNGSTABELLEN

Die Frequenzumrichter von der Größe S05 bis S30 sowie Serie K sind serienmäßig mit internem Bremsmodul ausgestattet. Der Bremswiderstand ist extern anzulegen, und zwar an den Klemmen B und + (siehe Paragraph 1.4 „Anschluss“) und (nur mit SW IFD) ist das Bremsmodul mit Parameter C57 des Untermenüs Special Functions freizugeben. Bei höheren Größen ist das externe Bremsmodul (MFI) zu verwenden. Die folgenden Eigenschaften beeinflussen die Wahl des Bremswiderstands: der ohmische Wert und die Nennleistung des Widerstandes. Der ohmische Wert bestimmt die Verlustkurzzeitleistung im Bremswiderstand und ist mit der Motorleistung verbunden; die Nennleistung des Widerstands bestimmt die im Bremswidesstand verlorbare Durchschnittsleistung und ist daher mit dem Arbeitszyklus der Maschine, d.h. mit der Gesamtzeit des Maschinenzyklus verbunden (es wird die relative Einschaltdauer des Widerstands festgestellt, die der Bremszeit des Motors geteilt durch die Dauer des Maschinenzyklus entspricht).
Auf jeden Fall ist es nicht möglich, Widerstände mit niedrigerem ohmischem Wert als dem vom Frequenzumrichter angenommenen Mindestwert anzuschließen.
Im Nachstehenden sind die Anwendungstabellen zu finden, in denen die anzuwendenden Widerstände angegeben sind (abhängig von der Frequenzumrichtergröße, von der Anwendungsart und von der Versorgungsspannung). Die in der Tabelle angegebene Leistung der Bremswiderstände stellt einen hinweisenden Wert dar, der aus der in diesem Bereich gesammelten Erfahrung stammt; für die ordnungsgemäße Dimensionierung des Bremswiderstands sind die Analyse des Arbeitszyklus der Maschine und die Kenntnis der während der Bremsung regenerierten Leistung nötig.
Für weitere Informationen über die Eigenschaften und den Anschluss des externen Bremsmoduls siehe das entsprechende Handbuch.

4.1.1.1 BREMWIDERSTANDE FUR ANWENDUNGEN MIT RELATIVER BREMSEINSCHALTDAUER 10% UND VERSORGUNGSSPANNUNG 380-500VAC

Größe	MODELL			Mindestwiderstand für den Frequenzumrichter Ω	RELATIVE EINSCHALTDAUER 10%	
					Schutzgrad IP54 oder IP55 bis 25Ω/1800W eingesch. IP20 für höhere Leistungen	Kode-Nr.
S05	Serie K	0005	4T BA2X2	50	75Ω1100W	RE3063750
	Serie K	0007	4T BA2X2	50	75Ω–550W	RE3063750
	Serie K	0009	4T BA2X2	50	50Ω–1100W	RE3083500
	Serie K	0011	4T BA2X2	50	50Ω–1100W	RE3083500
	Serie K	0014	4T BA2X2	50	50Ω–1100W	RE3083500
S10	Serie K	0017	4T BA2X2	50	50Ω–1500W	RE3093500
	Serie K	0020	4T BA2X2	50	50Ω–1500W	RE3093500
	Serie K	0025	4T BA2X2	20	25Ω–1800W	RE3103250
	Serie K	0030	4T BA2X2	20	25Ω–1800W	RE3103250
	Serie K	0035	4T BA2X2	20	25Ω–1800W	RE3103250
S15	Serie K	0040	4T BA2X2	15	15Ω–4000W	RE3483150
S20	Serie K	0049	4T BA2X2	10	15Ω–4000W	RE3483150
	Serie K	0060	4T BA2X2	10	10Ω–8000W	RE3763100
	Serie K	0067	4T BA2X2	10	10Ω–8000W	RE3763100
	Serie K	0074	4T BA2X2	8,5	10Ω–8000W	RE3763100
	Serie K	0086	4T BA2X2	8,5	10Ω–8000W	RE3763100
S30	Serie K	0113	4T BA2X2	6	6,6Ω–12000W	RE4022660
	Serie K	0129	4T BA2X2	6	6,6Ω–12000W	RE4022660
	Serie K	0150	4T BA2X2	5	6,6Ω–12000W	RE4022660
	Serie K	0162	4T BA2X2	5	6,6Ω–12000W	RE4022660
S40	Serie K	0179	4T XA2X2	2*MFI-E 4T 90	10Ω–10Ω–8000W **(Hinweis1)**	2*RE3763100
	Serie K	0200	4T XA2X2	2*MFI-E 4T 90	6,6Ω–6,6Ω–12000W**(Hinweis1)**	2*RE4022660
	Serie K	0216	4T XA2X2	2*MFI-E 4T 90	6,6Ω–6,6Ω–12000W**(Hinweis1)**	2*RE4022660
	Serie K	0250	4T XA2X2	2*MFI-E 4T 90	6,6Ω–6,6Ω–12000W**(Hinweis1)**	2*RE4022660
S50	Serie K	0312	4T XA2X0	3*MFI-E 4T 90	6,6Ω–6,6Ω–6,6Ω–12000W**(Hinweis 1)**	3*RE4022660
	Serie K	0366	4T XA2X0	3*MFI-E 4T 90	6,6Ω–6,6Ω–6,6Ω–12000W**(Hinweis 1)**	3*RE4022660
	Serie K	0399	4T XA2X0	3*MFI-E 4T 90	6,6Ω–6,6Ω–6,6Ω–12000W**(Hinweis 1)**	3*RE4022660

(Hinweis1):für den Anschluss von MFI und Bremswiderständen siehe das Handbuch des Bremsmoduls (MFI).

GEFAHR

Der Bremswiderstand kann bis über 200°C heiß werden.

ACHTUNG:

Der Bremswiderstand kann eine Leistung von etwa 10% der Nennleistung des am FU angeschlossenen Motors ableiten. Für ein entsprechendes Lüftungssystem sorgen. Den Widerstand nicht in der Nähe von hitzeempfindlichen Geräten oder Gegenständen anbringen.

ACHTUNG:

Bremswiderstände mit ohmischem Wert niedriger als dem in der Tabelle gezeigten Mindestwert an den Frequenzumrichter nicht anschließen.

4.1.1. BREMWIDERSTANDE FUR ANWENDUNGEN MIT RELATIVER BREMSEINSCHALTDAUER 20% UND VERSORGUNGSSPANNUNG 380-500VAC

Größe	MODELL			Mindest-widerstand für den Frequenzumrichter Ω	RELATIVE EINSCHALTDAUER 20%	
					Schutzgrad IP54 oder IP55 bis 25Ω/2200W eingeschl. IP20 für höhere Leistungen	Kode-Nr.
S05	Serie K	0005	4T BA2X2	50	50Ω–1100W	RE3083500
	Serie K	0007	4T BA2X2	50	50Ω–1100W	RE3083500
	Serie K	0009	4T BA2X2	50	50Ω–1100W	RE3083500
	Serie K	0011	4T BA2X2	50	50Ω–1500W	RE3093500
	Serie K	0014	4T BA2X2	50	50Ω–1500W	RE3093500
S10	Serie K	0017	4T BA2X2	50	50Ω–2200W	RE3113500
	Serie K	0020	4T BA2X2	50	50Ω–4000W	RE3483500
	Serie K	0025	4T BA2X2	20	25Ω–4000W	RE3483250
	Serie K	0030	4T BA2X2	20	25Ω–4000W	RE3483250
	Serie K	0035	4T BA2X2	20	25Ω–4000W	RE3483250
S15	Serie K	0040	4T BA2X2	15	15Ω–4000W	RE3483150
S20	Serie K	0049	4T BA2X2	10	10Ω–8000W	RE3763100
	Serie K	0060	4T BA2X2	10	10Ω–8000W	RE3763100
	Serie K	0067	4T BA2X2	10	10Ω–12000W	RE4023100
	Serie K	0074	4T BA2X2	8,5	10Ω–12000W	RE4023100
	Serie K	0086	4T BA2X2	8,5	10Ω–12000W	RE4023100
S30	Serie K	0113	4T BA2X2	6	3,3Ω+3,3Ω–8000W **(Hinweis 1)**	2*RE3762330
	Serie K	0129	4T BA2X2	6	3,3Ω+3,3Ω–8000W **(Hinweis 1)**	2*RE3762330
	Serie K	0150	4T BA2X2	5	10Ω//10Ω–12000W **(Hinweis 2)**	2*RE4023100
	Serie K	0162	4T BA2X2	5	10Ω//10Ω–12000W **(Hinweis 2)**	2*RE4023100
S40	Serie K	0179	4T XA2X2	2*MFI-E 4T 90	6,6Ω–6,6Ω–12000W**(Hinweis 3)**	2*RE4022660
	Serie K	0200	4T XA2X2	2*MFI-E 4T 90	6,6Ω–6,6Ω–12000W**(Hinweis 3)**	2*RE4022660
	Serie K	0216	4T XA2X2	3*MFI-E 4T 90	6,6Ω–6,6Ω–6,6Ω–12000W**(Hinweis 3)**	3*RE4022660
	Serie K	0250	4T XA2X2	3*MFI-E 4T 90	6,6Ω–6,6Ω–6,6Ω–12000W**(Hinweis 3)**	3*RE4022660
S50	Serie K	0312	4T XA2X0	4*MFI-E 4T 90	6,6Ω–6,6Ω–6,6Ω–6,6Ω–12000W**(Hinweis3)**	4*RE4022660
	Serie K	0366	4T XA2X0	4*MFI-E 4T 90	6,6Ω–6,6Ω–6,6Ω–6,6Ω–12000W**(Hinweis3)**	4*RE4022660
	Serie K	0399	4T XA2X0	4*MFI-E 4T 90	6,6Ω–6,6Ω–6,6Ω–6,6Ω–12000W**(Hinweis3)**	4*RE4022660

(Hinweis 1): 2 Widerstände 3,3Ohm/8000W in Serie geschaltet
(Hinweis 2): 2 Widerstände 10Ohm/12000W parallel geschaltet
(Hinweis 3): für den Anschluss von MFI und Bremswiderständen siehe das Handbuch des Bremsmoduls (MFI).

GEFAHR — Der Bremswiderstand kann bis über 200°C heiß werden.

ACHTUNG: Der Bremswiderstand kann eine Leistung von etwa 20% der Nennleistung des am FU angeschlossenen Motors ableiten. Für ein entsprechendes Lüftungssystem sorgen. Den Widerstand nicht in der Nähe von hitzeempfindlichen Geräten oder Gegenständen anbringen.

ACHTUNG: Bremswiderstände mit ohmischem Wert niedriger als dem in der Tabelle gezeigten Mindestwert an den Frequenzumrichter nicht anschließen.

4.1.1.3 BREMWIDERSTANDE FUR ANWENDUNGEN MIT RELATIVER BREMSEINSCHALTDAUER 50% UND VERSORGUNGSSPANNUNG 380-500VAC

Größe	MODELL			Mindestwider-stand für den Frequenzumrichter Ω	RELATIVE EINSCHALTDAUER 50%	
					Schutzgrad IP23	Kode-Nr.
S05	Serie K	0005	4T BA2X2	50	50Ω–4000W	RE3503500
	Serie K	0007	4T BA2X2	50	50Ω–4000W	RE3503500
	Serie K	0009	4T BA2X2	50	50Ω–4000W	RE3503500
	Serie K	0011	4T BA2X2	50	50Ω–4000W	RE3503500
	Serie K	0014	4T BA2X2	50	50Ω–4000W	RE3503500
S10	Serie K	0017	4T BA2X2	50	50Ω–8000W	RE3783500
	Serie K	0020	4T BA2X2	50	50Ω–8000W	RE3783500
	Serie K	0025	4T BA2X2	20	20Ω–12000W	RE4053200
	Serie K	0030	4T BA2X2	20	20Ω–12000W	RE4053200
	Serie K	0035	4T BA2X2	20	20Ω–12000W	RE4053200
S15	Serie K	0040	4T BA2X2	15	15Ω–16000W	RE4163150
S20	Serie K	0049	4T BA2X2	10	15Ω–16000W	RE4163150
	Serie K	0060	4T BA2X2	10	10Ω–24000W	RE4293100
	Serie K	0067	4T BA2X2	10	10Ω–24000W	RE4293100
	Serie K	0074	4T BA2X2	8,5	10Ω–24000W	RE4293100
	Serie K	0086	4T BA2X2	8,5	10Ω–24000W	RE4293100
S30	Serie K	0113	4T BA2X2	6	6Ω–48000W	RE4452600
	Serie K	0129	4T BA2X2	6	6Ω–48000W	RE4452600
	Serie K	0150	4T BA2X2	5	5Ω–64000W	RE4552500
	Serie K	0162	4T BA2X2	5	5Ω–64000W	RE4552500
S40	Serie K	0179	4T XA2X2	2*MFI-E 4T 90	6,6Ω–6,6Ω–32000W **(Hinweis 1)**	2*RE4362660
	Serie K	0200	4T XA2X2	2*MFI-E 4T 90	6,6Ω–6,6Ω–32000W **(Hinweis 1)**	2*RE4362660
	Serie K	0216	4T XA2X2	2*MFI-E 4T 90	6,6Ω–6,6Ω–32000W **(Hinweis 1)**	2*RE4362660
	Serie K	0250	4T XA2X2	2*MFI-E 4T 90	6Ω–6Ω–48000W **(Hinweis 1)**	2*RE4452600
S50	Serie K	0312	4T XA2X0	3*MFI-E 4T 90	6,6Ω–6,6Ω–6,6Ω–32000W **(Hinweis1)**	3*RE4362660
	Serie K	0366	4T XA2X0	3*MFI-E 4T 90	6Ω–6Ω–6Ω–48000W **(Hinweis 1)**	3*RE4452600
	Serie K	0399	4T XA2X0	3*MFI-E 4T 90	6Ω–6Ω–6Ω–48000W **(Hinweis 1)**	3*RE4452600

(Hinweis1): für den Anschluss von MFI und Bremswiderständen siehe das Handbuch des Bremsmoduls (MFI).

GEFAHR Der Bremswiderstand kann bis über 200°C heiß werden.

ACHTUNG: Der Bremswiderstand kann eine Leistung von etwa 50% der Nennleistung des am FU angeschlossenen Motors ableiten. Für ein entsprechendes Lüftungssystem sorgen. Den Widerstand nicht in der Nähe von hitzeempfindlichen Geräten oder Gegenständen anbringen.

ACHTUNG: Bremswiderstände mit ohmischem Wert niedriger als dem in der Tabelle gezeigten Mindestwert an den Frequenzumrichter nicht anschließen.

4.1.1.4 BREMWIDERSTANDE FUR ANWENDUNGEN MIT RELATIVER BREMSEINSCHALTDAUER 10% UND VERSORGUNGSSPANNUNG 200-240VAC

Größe	MODELL		Mindestwider-stand für den Frequenzumrichter Ω	RELATIVE EINSCHALTDAUER 10%	
				Schutzgrad IP54 oder IP55 bis 15Ω/1100W eingeschl. IP20 für höhere Leistungen	Kode-Nr.
S05	Serie K 0005	2T BA2X2	25,0	56Ω–350W	RE2643560
	Serie K 0007	2T BA2X2	25,0	56Ω–350W	RE2643560
	Serie K 0009	2T BA2X2	25,0	56Ω//56Ω–350W **(Hinweis1)**	2*RE2643560
	Serie K 0011	2T BA2X2	25,0	56Ω//56Ω–350W **(Hinweis1)**	2*RE2643560
	Serie K 0014	2T BA2X2	25,0	56Ω//56Ω–350W **(Hinweis1)**	2*RE2643560
S10	Serie K 0017	2T BA2X2	25,0	56Ω//56Ω–350W **(Hinweis1)**	2*RE2643560
	Serie K 0020	2T BA2X2	25,0	56Ω//56Ω–350W **(Hinweis1)**	2*RE2643560
	Serie K 0025	2T BA2X2	10,0	15Ω–1100W	RE3083150
	Serie K 0030	2T BA2X2	10,0	15Ω–1100W	RE3083150
	Serie K 0035	2T BA2X2	10,0	15Ω–1100W	RE3083150
S15	Serie K 0040	2T BA2X2	7,5	15Ω//15Ω–1100W **(Hinweis2)**	2*RE3083150
S20	Serie K 0049	2T BA2X2	5,0	5Ω–4000W	RE3482500
	Serie K 0060	2T BA2X2	5,0	5Ω–4000W	RE3482500
	Serie K 0067	2T BA2X2	5,0	5Ω–4000W	RE3482500
	Serie K 0074	2T BA2X2	4,2	5Ω–4000W	RE3482500
	Serie K 0086	2T BA2X2	4,2	5Ω–4000W	RE3482500
S30	Serie K 0113	2T BA2X2	3,0	3,3Ω–8000W	RE3762330
	Serie K 0129	2T BA2X2	3,0	3,3Ω–8000W	RE3762330
	Serie K 0150	2T BA2X2	2,5	3,3Ω–8000W	RE3762330
	Serie K 0162	2T BA2X2	2,5	3,3Ω–8000W	RE3762330
S40	Serie K 0179	2T XA2X2	2*MFI-E 2T 45	3,3Ω//3,3Ω–8000W **(Hinweis3)**	2*RE3762330
	Serie K 0200	2T XA2X2	2*MFI-E 2T 45	3,3Ω//3,3Ω–8000W**(Hinweis3)**	2*RE3762330
	Serie K 0216	2T XA2X2	2*MFI-E 2T 45	3,3Ω//3,3Ω–8000W**(Hinweis3)**	2*RE3762330
	Serie K 0250	2T XA2X2	2*MFI-E 2T 45	3,3Ω//3,3Ω–8000W**(Hinweis3)**	2*RE3762330
S50	Serie K 0312	2T XA2X0	3*MFI-E 2T 45	3,3Ω//3,3Ω//3,3Ω–8000W**(Hinweis3)**	3*RE3762330
	Serie K 0366	2T XA2X0	3*MFI-E 2T 45	3,3Ω//3,3Ω//3,3Ω–8000W**(Hinweis3)**	3*RE3762330
	Serie K 0399	2T XA2X0	3*MFI-E 2T 45	3,3Ω//3,3Ω//3,3Ω–8000W**(Hinweis3)**	3*RE3762330

(Hinweis 1): 2 Widerstände 56Ohm/350W parallel geschaltet
(Hinweis 2):4 Widerstände 15Ohm/1100W parallel geschaltet
(Hinweis 3): für den Anschluss von MFI und Bremswiderständen siehe das Handbuch des Bremsmoduls (MFI).

GEFAHR Der Bremswiderstand kann bis über 200°C heiß werden.

ACHTUNG: Der Bremswiderstand kann eine Leistung von etwa 10% der Nennleistung des am FU angeschlossenen Motors ableiten. Für ein entsprechendes Lüftungssystem sorgen. Den Widerstand nicht in der Nähe von hitzeempfindlichen Geräten oder Gegenständen anbringen.

ACHTUNG: Bremswiderstände mit ohmischem Wert niedriger als dem in der Tabelle gezeigten Mindestwert an den Frequenzumrichter nicht anschließen.

4.1.1.5 BREMWIDERSTANDE FUR ANWENDUNGEN MIT RELATIVER BREMSEINSCHALTDAUER 20% UND VERSORGUNGSSPANNUNG 200-240VAC

Größe	MODELL	Mindest-widerstand für den Frequenzumrichter Ω	RELATIVE EINSCHALTDAUER 20%	
			Schutzgrad IP54 oder IP55 bis 25 Ω /1800W eingeschl. IP20 für höhere Leistungen	Kode-Nr.
S05	Serie K 0005 2T BA2X2	25,0	56Ω–350W	RE2643560
	Serie K 0007 2T BA2X2	25,0	100Ω//100Ω–350W **(Hinweis1)**	2*RE2644100
	Serie K 0009 2T BA2X2	25,0	56Ω//56Ω–350W	2*RE2635560
	Serie K 0011 2T BA2X2	25,0	56Ω//56Ω–350W	2*RE2635560
	Serie K 0014 2T BA2X2	25,0	100Ω//100Ω//100Ω//100Ω–350W**(Hinweis2)**	4*RE2644100
S10	Serie K 0017 2T BA2X2	25,0	100Ω//100Ω//100Ω//100Ω–350W**(Hinweis2)**	4*RE2644100
	Serie K 0020 2T BA2X2	25,0	25Ω–1800W	RE3103250
	Serie K 0025 2T BA2X2	10,0	75Ω//75Ω//75Ω//75Ω//75Ω//75Ω–550W**(Hinweis3)**	6*RE3063750
	Serie K 0030 2T BA2X2	10,0	75Ω//75Ω//75Ω//75Ω//75Ω//75Ω–550W**(Hinweis3)**	6*RE3063750
	Serie K 0035 2T BA2X2	10,0	75Ω//75Ω//75Ω//75Ω//75Ω//75Ω–550W**(Hinweis3)**	6*RE3063750
S15	Serie K 0040 2T BA2X2	8,0	25Ω//25Ω–1800W**(Hinweis4)**	2*RE3103250
S20	Serie K 0049 2T BA2X2	5,0	5Ω–4000W	RE3482500
	Serie K 0060 2T BA2X2	5,0	5Ω–8000W	RE3762500
	Serie K 0067 2T BA2X2	5,0	5Ω–8000W	RE3762500
	Serie K 0074 2T BA2X2	4,2	5Ω–8000W	RE3762500
	Serie K 0086 2T BA2X2	4,2	5Ω–8000W	RE3762500
S30	Serie K 0113 2T BA2X2	3,0	3,3Ω–12000W	RE4022330
	Serie K 0129 2T BA2X2	3,0	3,3Ω–12000W	RE4022330
	Serie K 0150 2T BA2X2	2,5	3,3Ω–12000W	RE4022330
	Serie K 0162 2T BA2X2	2,5	3,3Ω–12000W	RE4022330
S40	Serie K 0179 2T XA2X2	2*MFI-E 2T 45	3,3Ω–3,3Ω–8000W **(Hinweis5)**	2*RE3762330
	Serie K 0200 2T XA2X2	2*MFI-E 2T 45	3,3Ω–3,3Ω–8000W**(Hinweis5)**	2*RE3762330
	Serie K 0216 2T XA2X2	2*MFI-E 2T 45	3,3Ω–3,3Ω–12000W**(Hinweis5)**	2*RE4022330
	Serie K 0250 2T XA2X2	2*MFI-E 2T 45	3,3Ω–3,3Ω–12000W**(Hinweis5)**	2*RE4022330
S50	Serie K 0312 2T XA2X0	3*MFI-E 2T 45	3,3Ω–3,3Ω–3,3Ω–12000W**(Hinweis5)**	3*RE4022330
	Serie K 0366 2T XA2X0	3*MFI-E 2T 45	3,3Ω–3,3Ω–3,3Ω–12000W**(Hinweis5)**	3*RE4022330
	Serie K 0399 2T XA2X0	3*MFI-E 2T 45	3,3Ω–3,3Ω–3,3Ω–12000W**(Hinweis5)**	3*RE4022330

(Hinweis 1): 2 Widerstände 100Ohm/350W parallel geschaltet
(Hinweis 2):4 Widerstände 100Ohm/350W parallel geschaltet
(Hinweis 3): 6 Widerstände 75Ohm/550W parallel geschaltet
(Hinweis 4): 2 Widerstände 25Ohm/1800W parallel geschaltet
(Hinweis 5): für den Anschluss von MFI und Bremswiderständen siehe das Handbuch des Bremsmoduls (MFI).

GEFAHR Der Bremswiderstand kann bis über 200°C heiß werden.

ACHTUNG: Der Bremswiderstand kann eine Leistung von etwa 20% der Nennleistung des am FU angeschlossenen Motors ableiten. Für ein entsprechendes Lüftungssystem sorgen. Den Widerstand nicht in der Nähe von hitzeempfindlichen Geräten oder Gegenständen anbringen.

ACHTUNG: ACHTUNG: Bremswiderstände mit ohmischem Wert niedriger als dem in der Tabelle gezeigten Mindestwert an den Frequenzumrichter nicht anschließen.

4.1.1.6 BREMWIDERSTANDE FUR ANWENDUNGEN MIT RELATIVER BREMSEINSCHALTDAUER 50% UND VERSORGUNGSSPANNUNG 200-240VAC

Größe	MODELL			Mindest-widerstand für den Frequenzumrichter Ω	RELATIVE EINSCHALTDAUER 50%	
					Schutzgrad IP54 oder IP55 bis 25 Ω /1800W eingeschl. IP20 für höhere Leistungen	Kode-Nr.
S05	Serie K	0005	2T BA2X2	25,0	50Ω–1100W	RE3083500
	Serie K	0007	2T BA2X2	25,0	50Ω–1100W	RE3083500
	Serie K	0009	2T BA2X2	25,0	25Ω–1800W	RE3103250
	Serie K	0011	2T BA2X2	25,0	25Ω–1800W	RE3103250
	Serie K	0014	2T BA2X2	25,0	25Ω–4000W	RE3483250
S10	Serie K	0017	2T BA2X2	25,0	25Ω–4000W	RE3483250
	Serie K	0020	2T BA2X2	25,0	25Ω–4000W	RE3483250
	Serie K	0025	2T BA2X2	10,0	10Ω–8000W	RE3763100
	Serie K	0030	2T BA2X2	10,0	10Ω–8000W	RE3763100
	Serie K	0035	2T BA2X2	10,0	10Ω–8000W	RE3763100
S15	Serie K	0040	2T BA2X2	8,0	10Ω–8000W	RE3763100
S20	Serie K	0049	2T BA2X2	5,0	6,6Ω–12000W	RE4022660
	Serie K	0060	2T BA2X2	5,0	6,6Ω–12000W	RE4022660
	Serie K	0067	2T BA2X2	5,0	5Ω–8000W	RE3762500
	Serie K	0074	2T BA2X2	4,2	10Ω//10Ω–8000W**(Hinweis1)**	2*RE3763100
	Serie K	0086	2T BA2X2	4,2	10Ω//10Ω–8000W**(Hinweis 1)**	2*RE3763100
S30	Serie K	0113	2T BA2X2	3,0	6,6Ω//6,6Ω–12000W**(Hinweis 2)**	2*RE4022660
	Serie K	0129	2T BA2X2	3,0	6,6Ω//6,6Ω–12000W**(Hinweis 2)**	2*RE4022660
	Serie K	0150	2T BA2X2	2,5	10Ω//10Ω//10Ω–12000W**(Hinweis 3)**	RE4023100
	Serie K	0162	2T BA2X2	2,5	10Ω//10Ω//10Ω–12000W**(Hinweis 3)**	RE4023100
S40	Serie K	0179	2T XA2X2	2*MFI-E 2T 45	6,6Ω//6,6Ω–6,6Ω–12000W**(Hinweis 4)**	3*RE4022660
	Serie K	0200	2T XA2X2	2*MFI-E 2T 45	6,6Ω//6,6Ω–6,6Ω//6,6Ω–12000W **(Hinweis 4)**	4*RE4022660
	Serie K	0216	2T XA2X2	2*MFI-E 2T 45	6,6Ω//6,6Ω–6,6Ω//6,6Ω–12000W	4*RE4022660
	Serie K	0250	2T XA2X2	3*MFI-E 2T 45	6,6Ω//6,6Ω–6,6Ω//6,6Ω–6,6Ω –12000W**(Hinweis 4)**	5*RE4022660
S50	Serie K	0312	2T XA2X0	3*MFI-E 2T 45	6,6Ω//6,6Ω–6,6Ω//6,6Ω–6,6Ω //6,6Ω–12000W**(Hinweis 4)**	6*RE4022660
	Serie K	0366	2T XA2X0	3*MFI-E 2T 45	6,6Ω//6,6Ω//6,6Ω//6,6Ω//6,6Ω //6,6Ω–12000W**(Hinweis 4)**	6*RE4022660
	Serie K	0399	2T XA2X0	4*MFI-E 2T 45	6,6Ω//6,6Ω–6,6Ω//6,6Ω–6,6Ω//6,6Ω –6,6Ω–12000W**(Hinweis 4)**	7*RE4022660

(Hinweis 1): 2 Widerstände 10Ohm/8000W parallel geschaltet
(Hinweis 2):4 Widerstände 6,6Ohm/12000W parallel geschaltet
(Hinweis 3): 3 Widerstände 10Ohm/12000W parallel geschaltet
(Hinweis 5): für den Anschluss von MFI und Bremswiderständen siehe das Handbuch des Bremsmoduls (MFI).

GEFAHR Der Bremswiderstand kann bis über 200°C heiß werden.

ACHTUNG: Der Bremswiderstand kann eine Leistung von etwa 50% der Nennleistung des am FU angeschlossenen Motors ableiten. Für ein entsprechendes Lüftungssystem sorgen. Den Widerstand nicht in der Nähe von hitzeempfindlichen Geräten oder Gegenständen anbringen.

ACHTUNG: Bremswiderstände mit ohmischem Wert niedriger als dem in der Tabelle gezeigten Mindestwert an den Frequenzumrichter nicht anschließen.

4.1.2 VERFÜGBARE MODELLE

4.1.2.1 MODELL 56-100OHM/350W

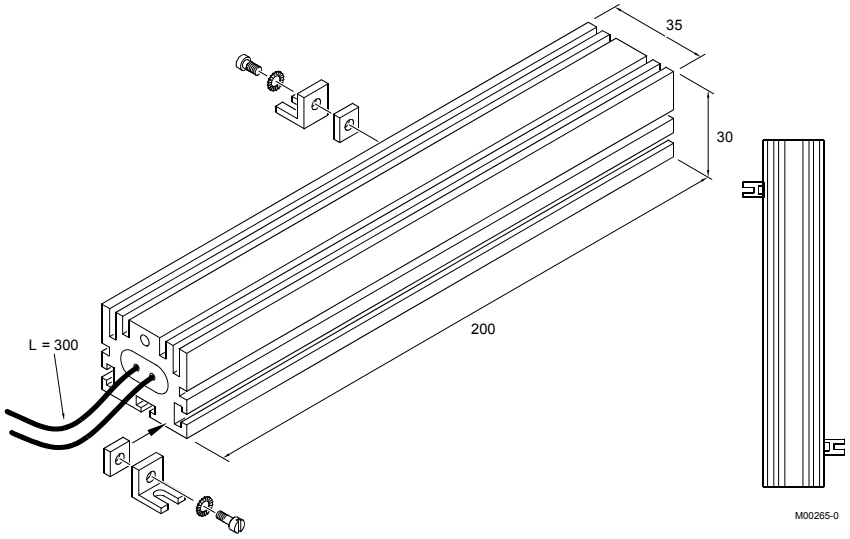


Abb.4.1: Außenabmessungen Widerstand 56-100Ω/350W

Typ	Gewicht (g)	Schutzgrad	Durchschnittliche Verlustleistung (W)	Höchstdauer bei Dauereinschaltung für Gebrauch bei 200-240Vac (s)*
56Ohm/350W RE2643560	400	IP55	350	3,5
100Ohm/350W RE2644100	400	IP55	350	3,5

(*) Höchstwert des Parameters Brake Enable (C68 (SW IFD) oder C60 (SW VTC)). Brake Disable C67 (SW IFD) oder C59 (SW VTC) einstellen, ohne die maximale Verlustleistung des verwendeten Bremswiderstandes zu überschreiten. Durch Einstellen von Brake Disable=0 und Brake enable≠0 werden dem Betrieb des internen Bremsmoduls des Frequenzumrichters keine Grenzen gesetzt.

4.1.2.2 MODELL 75OHM/1300W

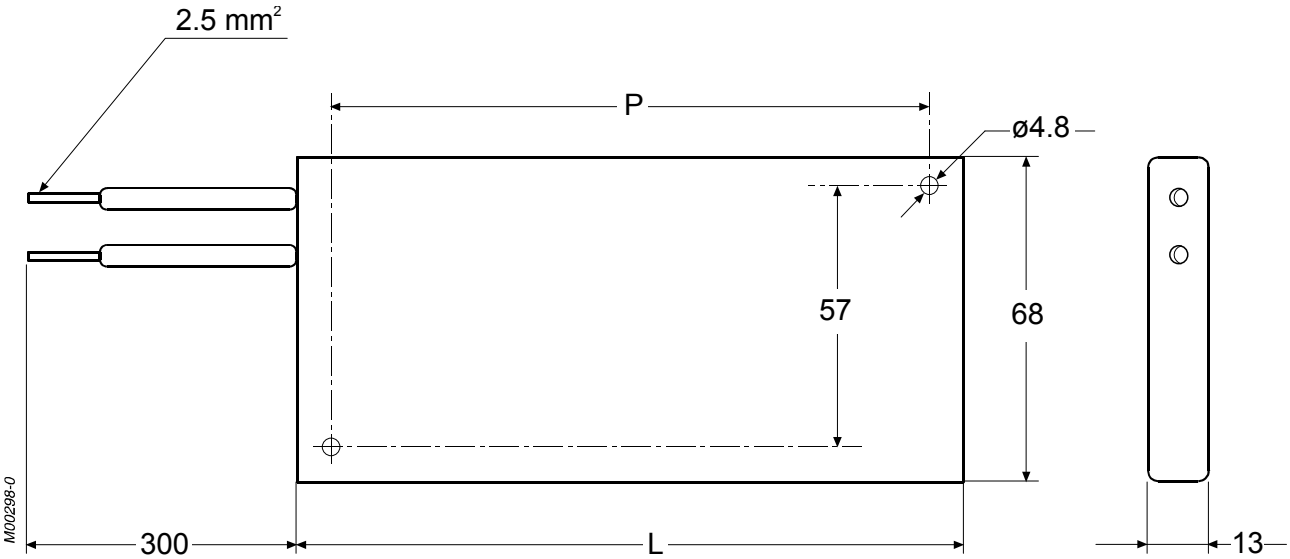


Abb.4.2: Außenabmessungen und technische Eigenschaften Widerstand 75Ω/1300W

Typ	L (mm)	P (mm)	Gewicht (g)	Schutzgrad	Durchschnittliche Verlustleistung (W)	Höchstdauer bei Dauereinschaltung für Gebrauch bei 380-500Vac (s)*
75Ohm/750W RE3063750	195	174	500	IP33	550	2,25

(*) Höchstwert des Parameters Brake Enable (C68 (SW IFD) oder C60 (SW VTC)). Brake Disable C67 (SW IFD) oder C59 (SW VTC) einstellen, ohne die maximale Verlustleistung des verwendeten Bremswiderstandes zu überschreiten. Durch Einstellen von Brake Disable=0 und Brake enable≠0 werden dem Betrieb des internen Bremsmoduls des Frequenzumrichters keine Grenzen gesetzt.

4.1.2.3 MODELLE 1100W-2200W

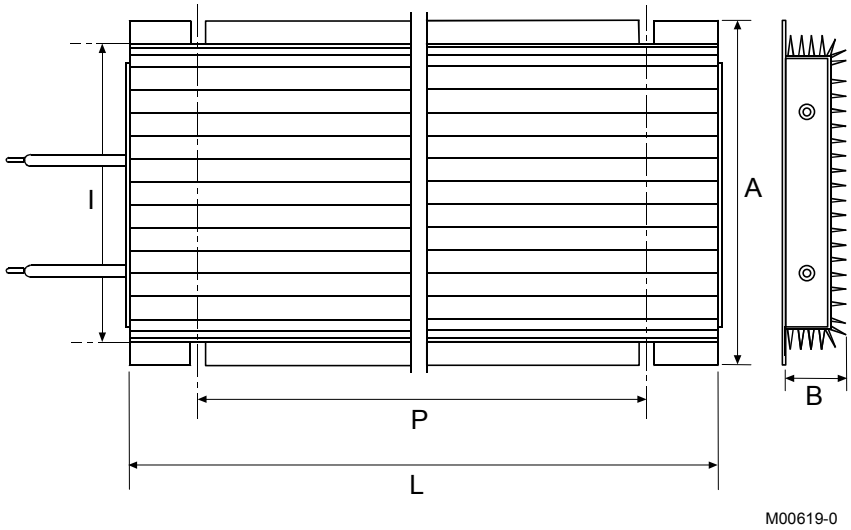


Abb.4.3: Außenabmessungen und technische Eigenschaften Widerstand 1100 bis 2200 W

Typ	A (mm)	B (mm)	L (mm)	I (mm)	P (mm)	Gewicht (g)	Schutz-grad	Durch-schnittliche Verlust-leistung (W)	Höchstdauer bei Dauereinschaltung	
									Für Gebrauch bei 380-500Vac (s)*	Für Gebrauch bei 200-240Vac (s)*
15Ohm/1100W RE3083150	95	30	320	80-84	240	1250	IP55	950	Nicht anwendbar	6
20Ohm/1100W RE3083500									Nicht anwendbar	8
50Ohm/1100W RE3083500									5	20
10Ohm/1500W RE3093100	120	40	320	107-112	240	2750	IP54	1100	Nicht anwendbar	4,5
39Ohm/1500W RE3093390									4,5	18
50Ohm/1500W RE3093500										
25Ohm/1800W RE310250	120	40	380	107-112	300	3000	IP54	1300	3	12
50Ohm/2200W RE3113500	190	67	380	177-182	300	7000	IP54	2000	8	Nicht begrenzt
75Ohm/2200W RE3113750									11	
Standardlänge der Anschlusskabel 300 mm										

(*) Höchstwert des Parameters Brake Enable (C68 (SW IFD) oder C60 (SW VTC)). Brake Disable C67 (SW IFD) oder C59 (SW VTC) einstellen, ohne die maximale Verlustleistung des verwendeten Bremswiderstandes zu überschreiten. Durch Einstellen von Brake Disable=0 und Brake enable≠0 werden dem Betrieb des internen Bremsmoduls des Frequenzumrichters keine Grenzen gesetzt.

4.1.2.4 MODELLE 4KW-8KW-12KW

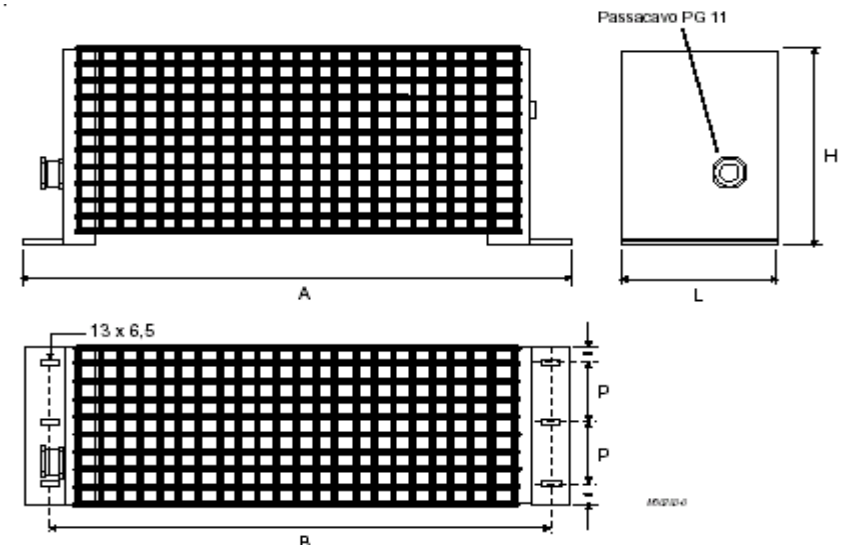


Abb.4.4: Außenabmessungen Widerstände 4kW, 8kW und 12kW

WIDERSTAND	A (mm)	B (mm)	L (mm)	H (mm)	P (mm)	Gewicht (Kg)	Schutzgrad	Durchschnittliche Verlustleistung (W)	Höchstdauer bei Dauereinschaltung	
									Für Gebrauch bei 380-500Vac (s)*	Für Gebrauch bei 200-240Vac (s)*
5Ω4KW RE3482500	620	600	100	250	40	5,5	IP20	4000	Nicht anwendbar	10
15Ω4KW RE3483150									5	100
25Ω4kW RE3483250									20	Nicht begrenzt
39Ω4kW RE3483390									60	
50Ω4kW RE3483500									90	
3.3Ω/8kW RE3762330	620	600	160	250	60	10,6	IP20	8000	Nicht anwendbar	5
5Ω/8kW RE3762500									Nicht anwendbar	40
10Ω/8kW RE3763100									2	100
3.3 Ω/12kW RE4022330	620	600	200	250	80	13,7	IP20	12000	Nicht anwendbar	70
6.6Ω/12kW RE4022660									5	200
10Ω/12kW RE4023100									12	Nicht begrenzt

(*) Höchstwert des Parameters Brake Enable (C68 (SW IFD) oder C60 (SW VTC)). Brake Disable C67 (SW IFD) oder C59 (SW VTC) einstellen, ohne die maximale Verlustleistung des verwendeten Bremswiderstandes zu überschreiten. Durch Einstellen von Brake Disable=0 und Brake enable≠0 werden dem Betrieb des internen Bremsmoduls des Frequenzumrichters keine Grenzen gesetzt.

4.1.2.5 MODELLE GEHÄUSEWIDERSTÄNDE IP23 4KW-64KW.

AUSSENABMESSUNGEN

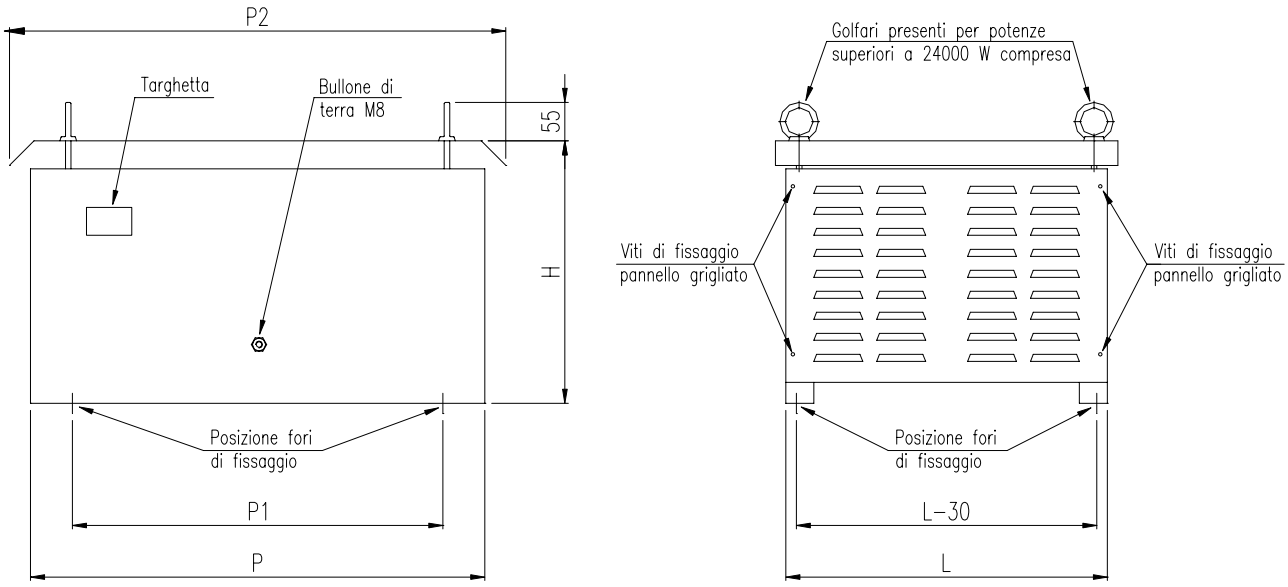


Abb.4.5: Gehäusewiderstände IP23

ELEKTRISCHE ANSCHLÜSSE

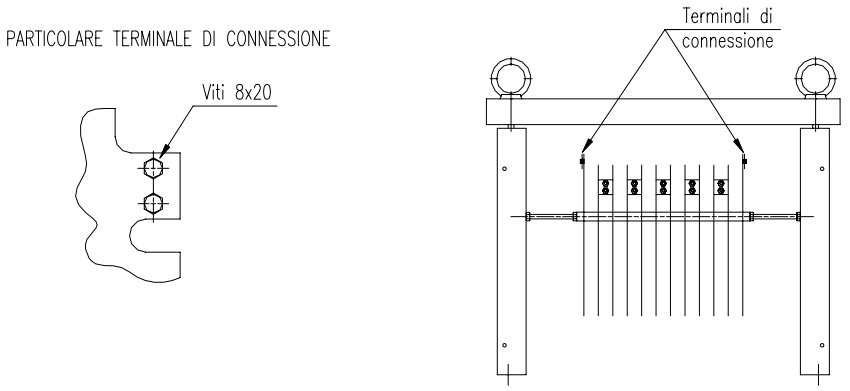


Abb.4.6 Stellung der elektrischen Anschlüsse der Gehäusewiderstände

Zum Erreichen der Anschlussklemmen die Gitterplatten durch Lockern der Befestigungsschrauben entfernen. Hinweis: Die Abbildung zeigt den Widerstand 20Ohm/12kW. In einigen Modellen müssen beide Platten zum Erreichen der Anschlussklemmen entfernt werden.

WIDERSTAND	P (mm)	P1 (mm)	P2 (mm)	L (mm)	H (mm)	Gewicht (Kg)	Schutzgrad	Durch-schnittliche Verlust-leistung (W)	Höchstdauer bei Dauereinschaltung (s)*	
									Für Gebrauch bei 380-500Vac	Für Gebrauch bei 200-240Vac
50Ω/4KW RE3503500	650	530	710	320	375	20	IP23	4000	30	Nicht begrenzt
50Ω/8KW RE3783500	650	530	710	380	375	23	IP23	8000	50	Nicht begrenzt
20Ω/12KW RE4053200	650	530	710	460	375	34	IP23	12000	50	Nicht begrenzt
15Ω/16KW RE4163150	650	530	710	550	375	40	IP23	16000	58	Nicht begrenzt
10Ω /24kW RE4293100	650	530	710	750	375	54	IP23	24000	62	Nicht begrenzt
6.6Ω/32kW RE4362660	650	530	710	990	375	68	IP23	32000	62	Nicht begrenzt
6Ω/48kW **RE4452600**	650	530	710	750	730	101	IP23	48000	90	Nicht begrenzt
5Ω/64kW **RE4552500**	650	530	710	990	730	128	IP23	64000	106	Nicht begrenzt

(*)Höchstwert des Parameters Brake Enable (C68 (SW IFD) oder C60 (SW VTC)). Brake Disable C67 (SW IFD) oder C59 (SW VTC) einstellen, ohne die maximale Verlustleistung des verwendeten Bremswiderstandes zu überschreiten. Durch Einstellen von Brake Disable=0 und Brake enable≠0 werden dem Betrieb des internen Bremsmoduls des keine Grenzen gesetzt.

4.2 BREMSMODUL

Es ist ein externes Bremsmodul lieferbar, das an den Klemmen + und - des Frequenzumrichters anzuschließen ist (siehe Paragraph 1.4 „Anschluss“) und für Frequenzumrichter mit Größen zwischen S40 und S70 zu verwenden ist. Diese Bremsmodule können dann eingesetzt werden, wenn das Drehmoment bei Bremsung erhöht werden soll, insbesondere wenn Lasten mit großer Trägheit schnell zu bremsen sind (z.B. Ventilatoren),

4.3 KIT FÜR FERNANSCHLUSS

Für die am Frequenzumrichter angebrachte Tastatur ist die Möglichkeit zum Fernanschluss vorgesehen. Zu diesem Zweck steht ein eigener Satz mit folgendem Lieferumfang zur Verfügung:
- Maske für die Befestigung der Tastatur an der Tür der Schalttafel;
- Fernanschlusskabel (Länge 5 m)

Für Abmessungen und Anleitungen für den Fernanschluss der Tastatur siehe den Abschnitt 1.5 "Tastatur mit Möglichkeit zum Fernanschluss" im vorliegenden Handbuch.

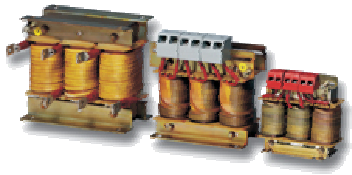
4.4 REAKTANZEN

4.4.1 INDUKTIVITÄTEN AM EINGANG

Es wird empfohlen, eine Dreiphasen-Induktivität in die Versorgungsleitung einzubauen. Dies erbringt beträchtliche Vorteile:

- Beschränkung der Stromspitzen im Eingangskreis des FUs und des di/dt-Wertes infolge der Ladeleistung der Kondensatoren;
- Reduzierung des Anteils an Harmonischen im Versorgungsstrom;
- Erhöhung des Leistungsfaktors und somit Verringerung des Leitungsstroms;
- Erhöhung der Lebensdauer der Kondensatoren im FU.

Harmonische Ströme



Die verschiedenen Formen der Wellen (Ströme und Spannungen) können als Summe der Grundfrequenz (50 oder 60Hz) und ihrer Vielfachen gemessen werden. In den symmetrischen Dreiphasen-Systemen existieren nur ungerade Harmonischen.
Die nicht linearen Lasten erzeugen diese Harminischen/Lasten, die nicht sinusförmige Ströme aufnehmen. Typische Quellen dieser Art sind die Brückengleichrichter in der Leistungselektronik, die Switchings-Speiser und die Röhrenlampen. Die Dreiphasen-Gleichrichter nehmen Leitungsstrom mit harmonischem Inhalt des Typs $n=6K\pm1$ mit $K=1,2,3,\ldots$ (z.B. 5°,7°,11°,13°,17°,19° usw.) auf. Die Größe der Stromharmonischen sinkt bei Erhöhung der Frequenz. Der harmonische Strom überträgt nicht aktive Leistung, sondern es handelt sich um einen Zusatzstrom, der durch die Kabel läuft. Typische Auswirkungen sind die Überlastung der Leiter, die Verringerung des Leistungsfaktors und der unsachgemäße Betrieb der Messsysteme. Die durch den Durchlauf dieser Ströme erzeugten Spannungen - in der Reaktanz des Transformartors - können auch weitere Geräte beschädigen oder mit mit dem Netz synchronisierten Umschaltapparaten interferieren.

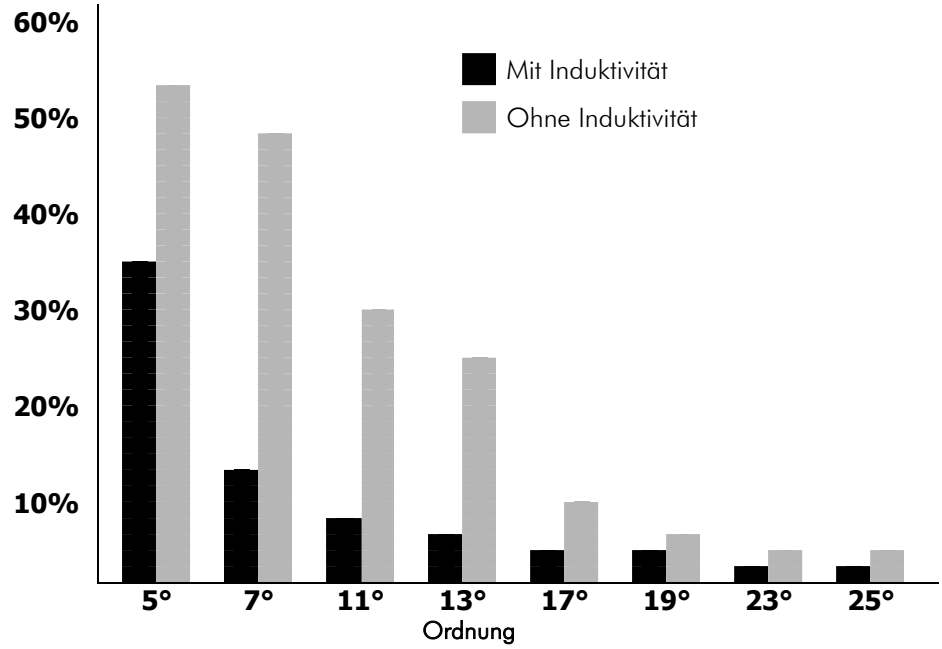
Lösung des Problems

Die Größe der Stromharmonischen sinkt bei Erhöhung der Frequenz; die Reduzierung der größeren Anteile verursacht die Filtrierung der Anteile mit niedriger Frequenz. Die einfachste Weise besteht in der Erhöhung der Impedanz bei niedriger Frequenz mit einer Induktivität. Die Antriebe ohne Induktivität auf der Netzseite erzeugen größere Harmonischen als die Antriebe mit Induktivität. Diese Wechselstrominduktivität beseitigt den

großen Teil der harmonischen Ströme und schützt den Gleichrichter vor Spannungsspitzen des Speisers (im Vergleich zu einer Gleichstromreaktanz).

Für Antriebe >500kW verwendet man oft *zwölf Impulse*. Diese Lösung reduziert die Harmonischen bei der Speisung und beseitigt die niedrigsten Harmonischen. In der Lösung mit zwölf Impulsen die niedrigsten Harmonischen sind die 11. und die 13., gefolgt von der 23. und der 25. usw., mit den entsprechenden niedrigen Niveaus. Der Versorgungsstrom entspricht einer Sinuskurve.

Harmonische Ströme



Zur Verfügung stehen zwei Reihen von Eingangsreaktanzen L2 und L4, die sich durch den verschiedenen Induktivitätswert unterscheiden. Im Nachfolgenden sind die Induktivitätsdaten abhängig von der Frequenzumrichtergröße gezeigt.

4.4.2 EIGENSCHAFTEN DER INDUKTIVITÄTEN

FU	MODELL	FU-STROM	Serie L2	Kode-Nr.	Serie L4	Kode-Nr.
			mH		mH	
S05	0005	10,5	1,1	IM0120204	0,15	3x IM0100354
	0007	12,5	1,1	IM0120204	0,15	3x IM0100354
	0009	16,5	1,1	IM0120204	0,15	3x IM0100354
	0011	16,5	1,1	IM0120204	0,15	3x IM0100354
	0014	16,5	1,1	IM0120204	0,15	3x IM0100354
S10	0017	30	0,3	IM0120254	0,045	IM0122104
	0020	30	0,3	IM0120254	0,045	IM0122104
	0025	41	0,3	IM0120254	0,045	IM0122104
	0030	41	0,3	IM0120254	0,045	IM0122104
	0035	41	0,3	IM0120254	0,045	IM0122104
S15	0040	72	0,3	IM0120254	0,045	IM0122104
S20	0049	80	0,18	IM0120304	0,03	IM0122154
	0060	88	0,18	IM0120304	0,03	IM0122154
	0067	103	0,18	IM0120304	0,03	IM0122154
	0074	120	0,18	IM0120304	0,03	IM0122154
	0086	135	0,12	IM0120354	0,02	IM0122204
S30	0113	180	0,09	IM0120404	0,015	IM0122254
	0129	195	0,09	IM0120404	0,015	IM0122254
	0150	215	0,09	IM0120404	0,015	IM0122254
	0162	240	0,062	IM0120504	0,01	IM0122304
S40	0179	300	0,062	IM0120504	0,01	IM0122304
	0200	345	0,04	IM0120604	0,0062	IM0122404
	0216	375	0,04	IM0120604	0,0062	IM0122404
	0250	390	0,04	IM0120604	0,0062	IM0122404
S50	0312	480	0,04	IM0120604	0,0062	IM0122404
	0366	550	0,025	IM0120704	0,0045	IM0122604
	0399	630	0,025	IM0120704	0,0045	IM0122604

ACHTUNG: In den folgenden Fällen immer die Induktivität L2 verwenden: unstabiles Netz, Vorhandensein von Umrichtern für Gleichstrommotoren, Vorhandensein von Lasten, die beim Einschalten plötzliche Spannungsänderungen hervorrufen, und allgemein, wenn die Netzleistung über 500 KVA liegt.

4.4.2.1 TECHNISCHE EIGENSCHAFTEN DER REAKTANZEN SERIE L2

Kode-Nr.	Strom	Induktivität	VERLUSTE	ABMESSUNGEN									Gewicht
Typ L2	A	mH	Watt	A	B	C	E	G	H	J	M	Loch	kg
IM0120154	18	1.1	35	120	75	14	67	55	130	61	25	5	2,5
IM0120204	35	0.60	60	170	105	15	125	70	175	90	40	14x7	5
IM0120254	70	0.30	80	180	140	35	150	80	160	110	60	14x7	8
IM0120304	120	0.18	100	180	145	40	150	80	160	109	60	14x7	9
IM0120354	170	0.13	170	240	185	43	200	110	205	145	80	18x7	17
IM0120404	235	0.090	170	240	195	39	200	120	205	155	80	18x7	22
IM0120504	335	0.062	180	300	215	45	250	130	260	170	100	24x9	43
IM0120604	520	0.040	300	300	230	60	250	130	290	170	100	24x9	53
IM0120704	780	0.025	410	360	265	55	300	160	310	200	120	24x9	68

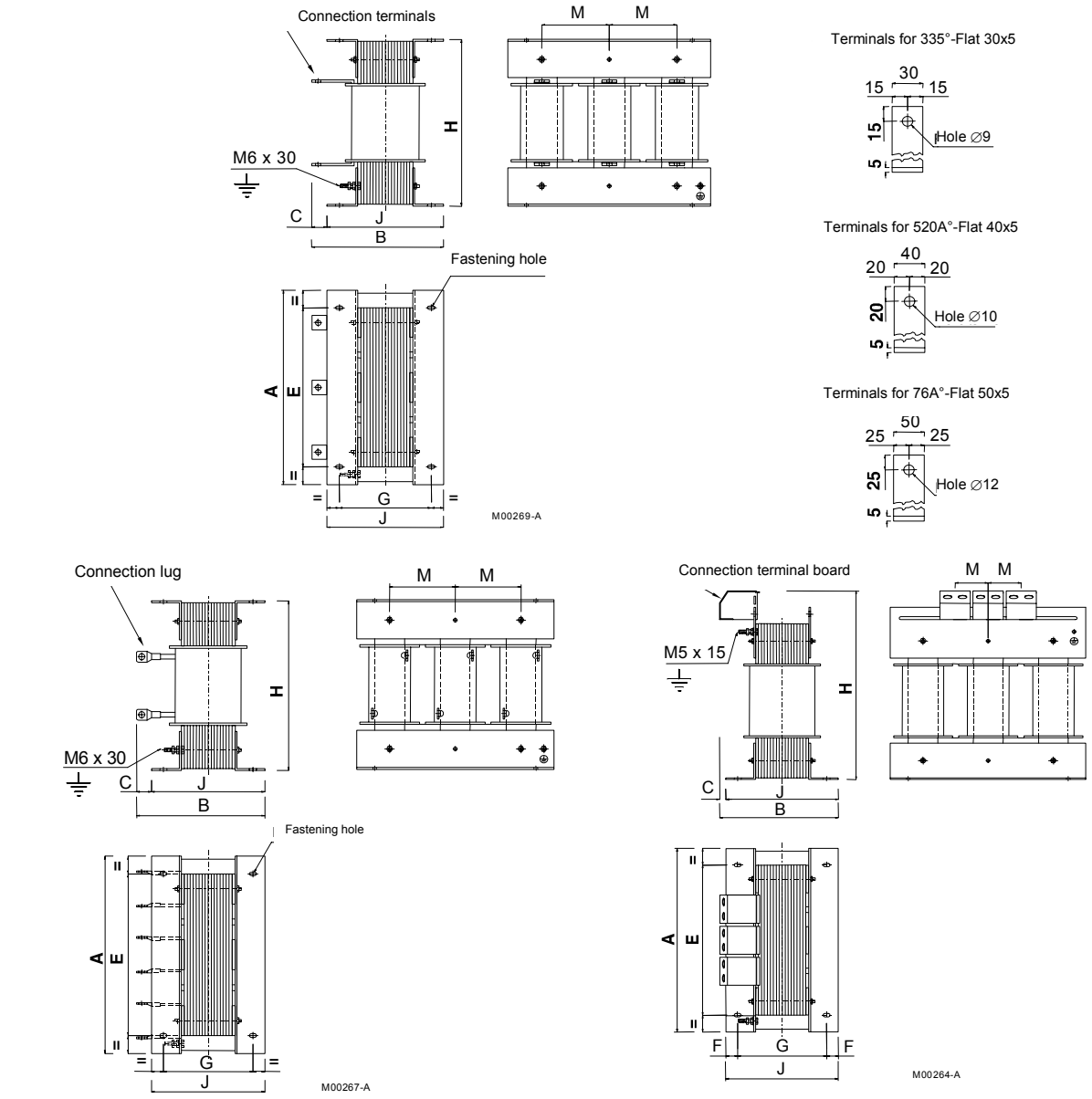


Abb.4.2: Außenabmessungen Reaktanzen Serie L2

WALTHER FLENDER®
ANTRIEBSTECHNIK

4.4.2.2 TECHNISCHE EIGENSCHAFTEN DER REAKTANZEN SERIE L4

Kode-Nr.	Strom	Induktivität	VERLUSTE	ABMESSUNGEN									Gewicht
Typ L4	A	mH	Watt	A	B	C	E	G	H	J	M	Loch	kg
IM0122104	70	0.045	25	150	105	29	125	60	135	76	50	14x7	4
IM0122154	120	0.030	25	150	125	35	125	75	135	90	50	14x7	5
IM0122204	170	0.020	45	180	150	55	150	65	160	95	60	14x7	5,5
IM0122254	235	0.015	60	180	150	55	150	65	160	95	60	14x7	6
IM0122304	335	0.010	90	180	130	35	150	65	160	95	60	14x7	7,5
IM0122404	520	0.0062	180	240	200	60	200	110	250	140	80	18x7	22
IM0122504	780	0.0045	300	240	190	55	200	100	260	135	80	18x7	28

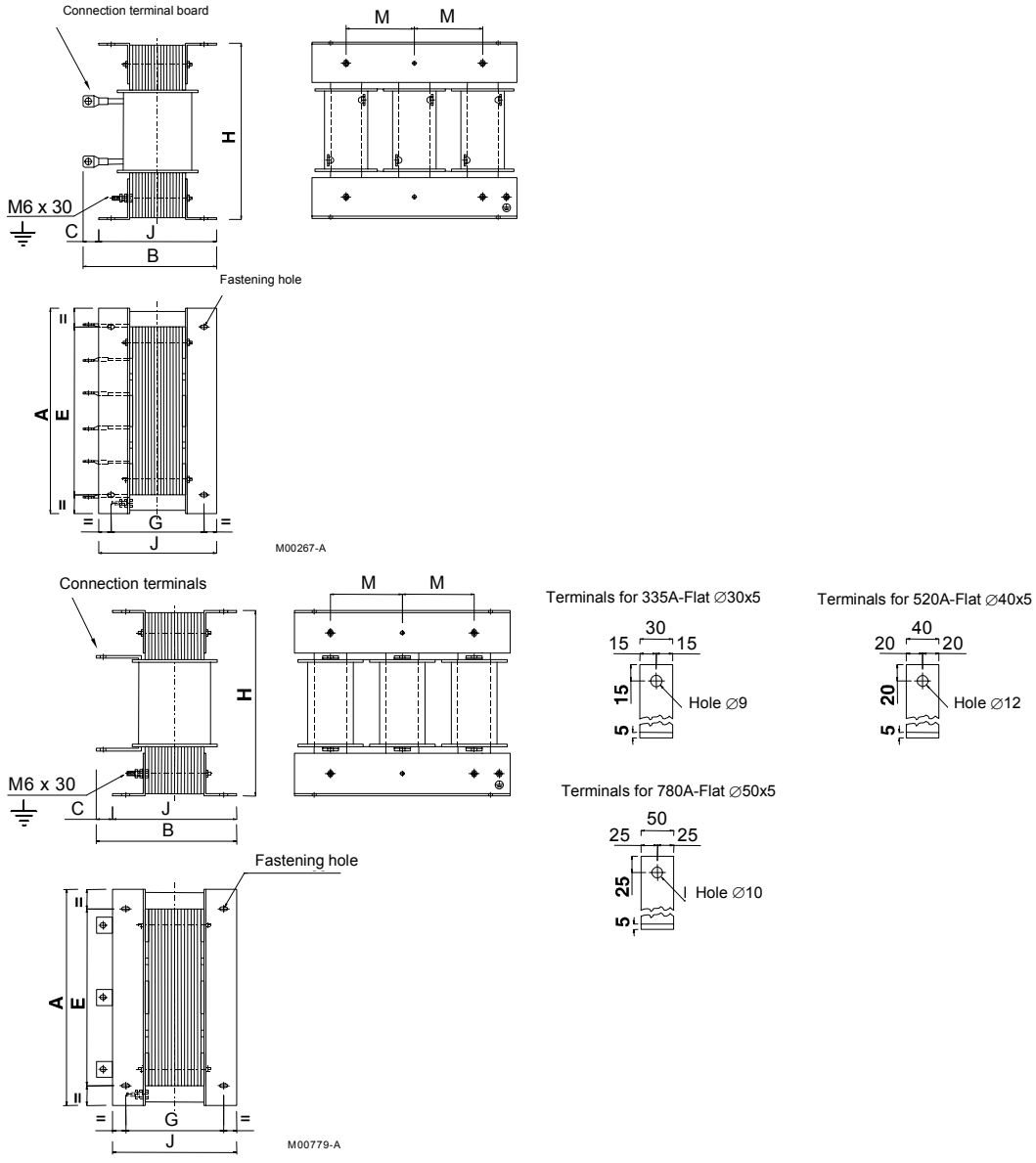


Abb.4.8: Außenabmessungen Reaktanzen Serie L4

4.4.2.3 TECHNISCHE EIGENSCHAFTEN DER EINPHASEN-REAKTANZ L4

Kode-Nr.	Strom	Induktivität	VERLUSTE	ABMESSUNGEN								Gewicht
Typ L4	A	mH	Watt	A	B	C	E	H	W	J	Loch	kg
IM0100354	35	0.15	6	95	58	12	80	0	34	-	8x4	1

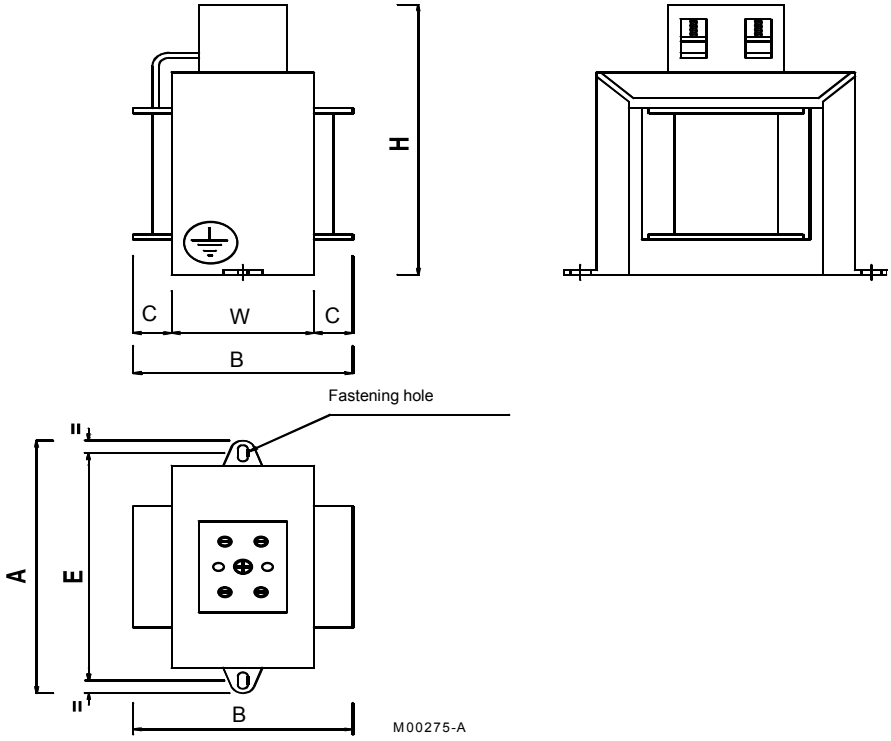


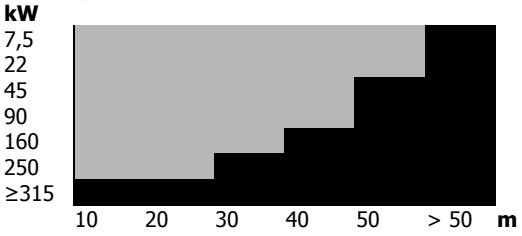
Abb.4.9: Außenabmessungen Einphasen-Reaktanzen L4.

4.4.3 REAKTANZEN AM AUSGANG

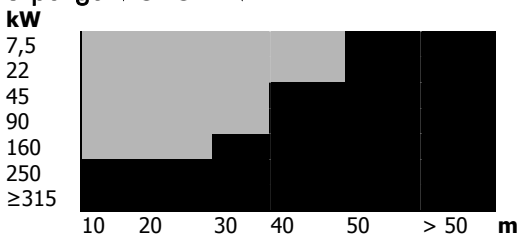
Bei Installationen, bei denen der Abstand zwischen Frequenzumrichter und Motor größer als der in der Tabelle beschriebene Abstand ist, kann der Überstromschutz ungewollt eingreifen. Das kommt von der Streukapazität des Kabels, das bei Ausgang aus dem Frequenzumrichter Stromimpulse erzeugt (hoher di/dt-Wert verlangt vom Frequenzumrichter). In diesem Fall kann am Frequenzumrichterausgang eine Induktivität eingesetzt werden, die diesen di/dt-Wert des Stroms begrenzt. Abgeschirmte Kabel haben eine noch höhere Kapazität und können schon bei geringeren Längen zu Problemen führen. Die empfohlenen Werte für die Induktivitäten sind die selben wie die am Frequenzumrichtereingang der Serie L2 (siehe oben). Der Höchstabstand zwischen Frequenzumrichter und Motor ist rein hinweisend, weil die Verteilung der Streukapazitäten vom Verlegungs- und Installationstyp der Kabel beeinflusst ist; zum Beispiel, im Falle von der Anwendung von mehreren Frequenzumrichtern und entsprechenden Motoren, empfiehlt es sich, die Kabel (zwischen Frequenzumrichter und Motor) in getrennten Kanälen zu positionieren, um kapazitive Kopplungen zwischen den drei Kabeln eines Motors und den drei Kabeln eines anderen Motors zu vermeiden; in diesem Fall empfiehlt es sich, die Reaktanzen am Ausgang jedes Frequenzumrichters zu installieren.

Anschluss am Motor mit nicht abgeschirmten Kabeln

2-4-6-polige MOTOREN

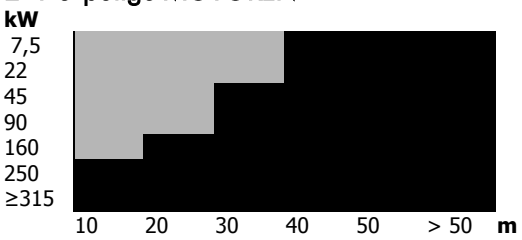


8-polige MOTOREN

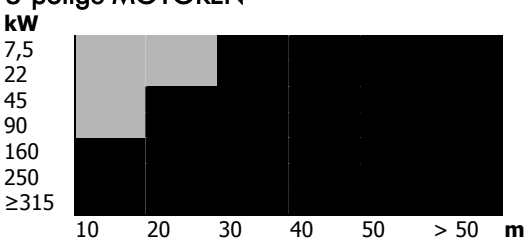


Anschluss am Motor mit abgeschirmten Kabeln

2-4-6-polige MOTOREN



8-polige MOTOREN



Bei Motoren >= 10-polig oder bei parallelgeschalteten von einem einzigen Frequenzumrichter gesteuerten Motoren muss die Induktivität am Ausgang verwendet werden.

Induktivität am Ausgang nicht nötig
Induktivität am Ausgang nötig

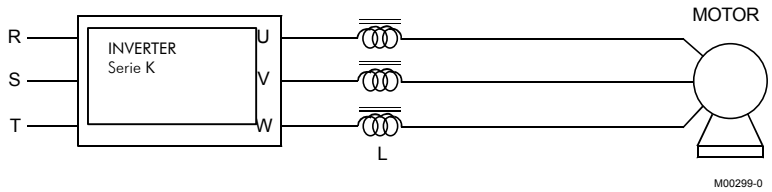
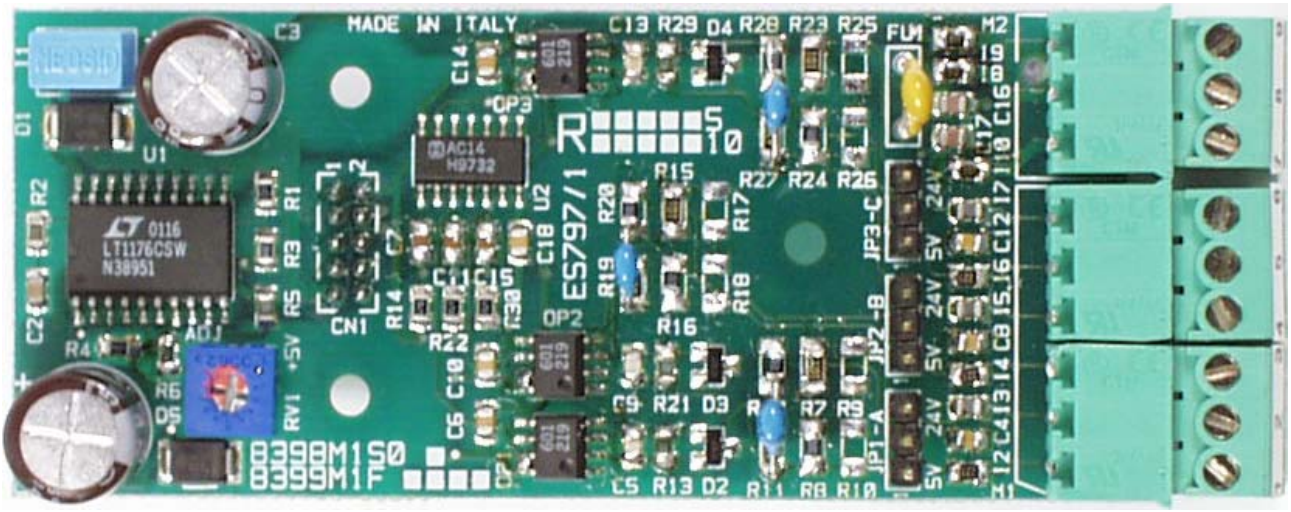


Abb.4.10: Anschluss einer Induktivität am Ausgang

ACHTUNG: Die Induktivitäten der Serie L2 können nur mit Ausgangsfrequenzen des Frequenzumrichters unter 60 Hz verwendet werden. Bei höheren Ausgangsfrequenzen müssen eigens für die vorgesehene Höchstfrequenz gefertigten Induktivitäten eingesetzt werden.

4.5 ENCODER-KARTE ES797/1

Karte für das Ablesen des Inkremental-Zweirichtungsencoders, die als Rückkopplung der Geschwindigkeit für die Frequenzumrichter der Serie Serie K mit VTC- und LIFT-Kontrolle verwendet werden kann.
Sie ist in zwei Modellen verfügbar: eine Karte ist für Encoder mit Ausgangssignalen 24V und die andere Karte für Encoder mit Ausgangssignalen 5V geeignet. Auf jeden Fall sind die Encoder-Versorgungen 24V und 5V auf beiden Karten verfügbar.



BESCHREIBUNG	KODE-NR.	KOMPATIBLE ENCODER	
		VERSORGUNG	AUSGANG
Erfassungskarte Encoder 5V	ZZ0095830.AA231	5V o 24V	LINE DRIVER, PNP, NPN, PUSH-PULL ,5V
Erfassungskarte Encoder 24V	ZZ0095830.AA232	24V	LINE DRIVER, PNP, NPN, PUSH-PULL ,24V

4.5.1 UMGEBUNGSBEDINGUNGEN:

Betriebstemperatur:	0 bis + 50° C Umgebungstemperatur
relative Feuchtigkeit:	5 - 95% (ohne Kondenswasser)
max. Betriebshöhe	4000 (über dem Meeresspiegel)

4.5.2 ELEKTRISCHE EIGENSCHAFTEN

KOMPATIBLE ENCODER:

Versorgung: 5V/24V, 200mA
Ausgangstyp: line driver; NPN; PNP, Open collector, PUSH-PULL (siehe Anschlussschemen)
Max. Frequenz der Encoder-Signale 75kHz (Beispiel 1024 Impulse/Umd @ 4500 RPM).

EINGANGSEIGENSCHAFTEN:

Typischer Eingangsstrom: 12mA in der Version 24V und 10mA für die Version 5V

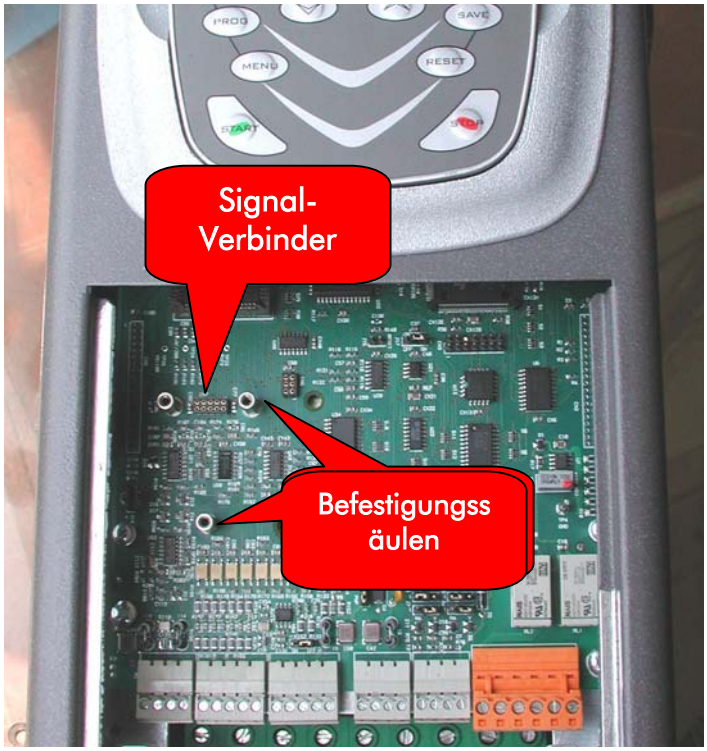
ISOLIERUNG:

Die Versorgungen und die Encoder-Eingänge sind galvanisch getrennt gegenüber der Masse der Steuerkarte des Frequenzumrichters für eine Prüfspannung von 500Vac.

4.5.3 INSTALLATION DER KARTE AUF DEM FREQUENZUMRICHTER

1) Die Versorgung des Frequenzumrichters trennen und einige Minuten warten

2)Den Deckel zum Öffnen des Steuerklemmbrettes des Frequenzumrichters abnehmen. Auf der linken Seite sind die drei Metallsäulen zur Befestigung der Encoder-Karte und der Signalverbinder zu finden.



3) Die Encoder-Karte einsetzen. Darauf achten, dass alle Kontakte in die richtigen Positionen des Signalverbinders eingefügt werden. Die ENCODER-Karte an den auf der Steuerkarte vorhandenen Metallsäulen mit Hilfe der mitgelieferten Schrauben befestigen.

4) Den Frequenzumrichter versorgen und die Parameter für den Gebrauch der Rückkopplung vom ENCODER programmieren. Siehe das Programmierhandbuch des Frequenzumrichters.

4.5.4 KLEMMBRETT DER ENCODER-KARTE

Auf der Vorderseite besitzt die Karte ein 9-poliges Klemmbrett für die Anschlüsse an den Frequenzumrichter

Klemme:
CHA Kanal A Encoder
CHA Kanal A Encoder beendet
CHB Kanal B Encoder
CHB Kanal B Encoder beendet
CHC Kanal C Encoder (Nullmarke)
CHC Kanal C Encoder beendet
+5VENC Versorgung 5V für Encoder (200mA max mit elektronischer Begrenzung)
+24VENC Versorgung 24V für Encoder (200mA max durch eine Sicherung mit automatischer Rückstellung geschützt)
0VE Masse ENCODER-Versorgung

Für den Anschluss des ENCODERs an die Karte siehe die in diesem Handbuch vorhandenen Schemen.

4.5.5 EINSTELLTRIMMER

Die Ausgangsspannung +5VENC kann mit Hilfe eines auf der ES797/1 zu findenden Trimmers +5VADJ eingestellt werden. Wenn der Abstand zwischen Encoder und Karte groß ist, ermöglicht diese Einstellung, den Spannungsausfall des Kabels auszugleichen.

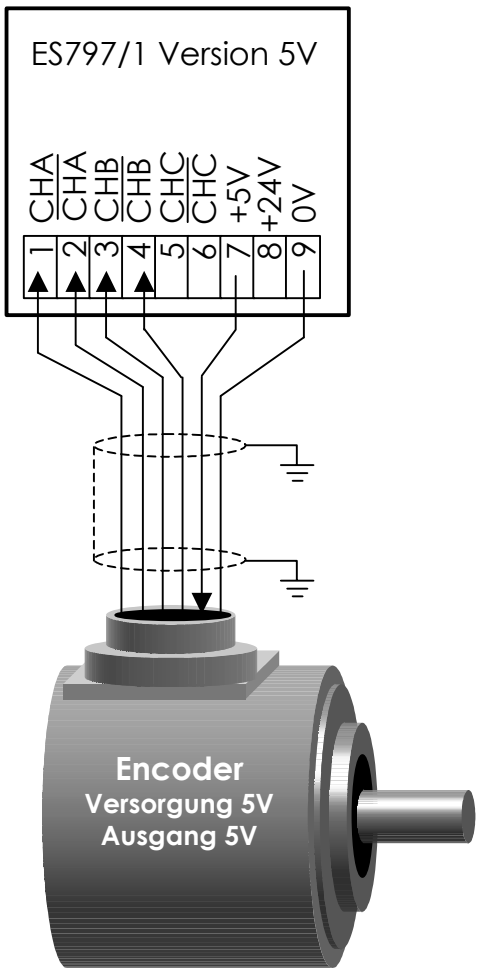
Eichverfahren:
Ein Prüfgerät auf den Versorgungsverbinder des Encoders einsetzen (Encoderseite des Anschlusskabels) und sich vergewissern, dass der Encoder versorgt wird.

Den Trimmer im Uhrzeigersinn drehen, um die Versorgungsspannung zu erhöhen (Höchstspannung an den Klemmen der Encoderkarte 5,5V)

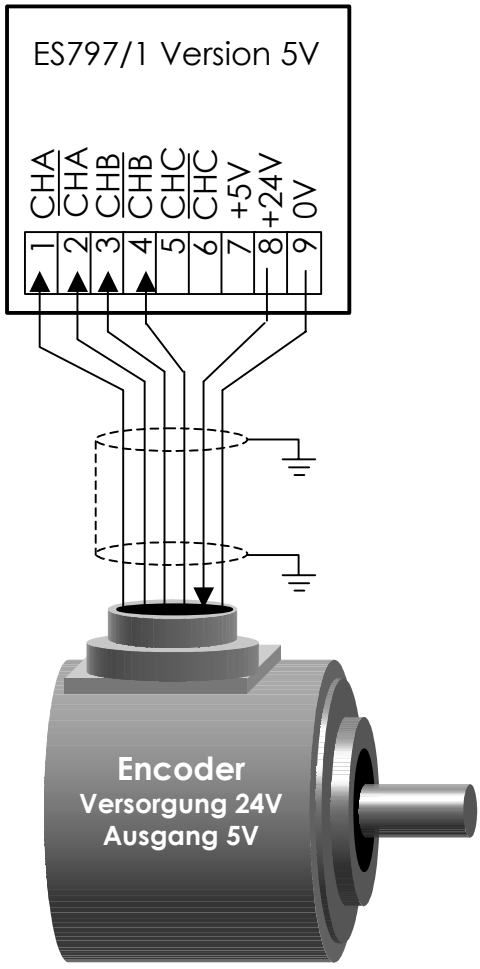
4.5.6 ANSCHLUSSBEISPIELE ENCODER

KARTE VERSION 5V

a) Encoder des Typs LINE DRIVER oder PUSH-PULL mit zusätzlichen Ausgängen
Versorgung: 5V
Zusätzliche Ausgänge A und B: 5V

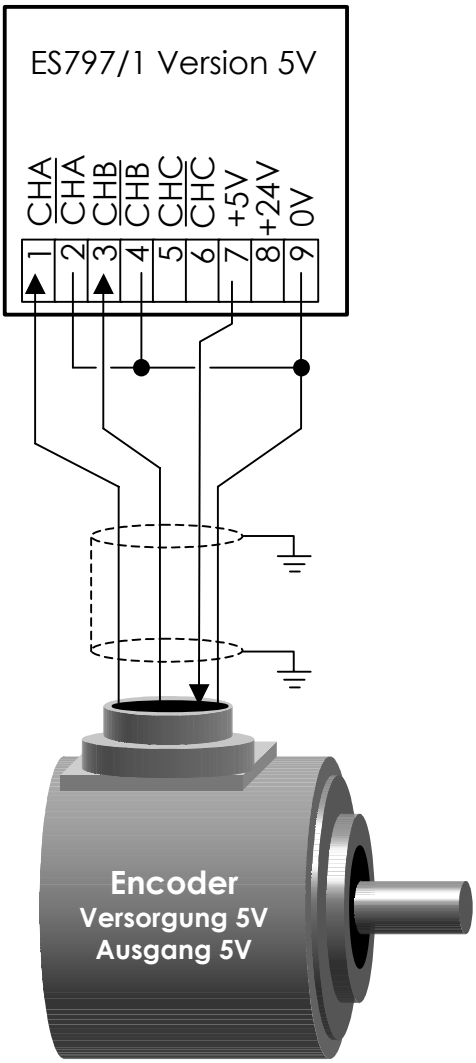


b) Encoder des Typs LINE DRIVER oder PUSH-PULL mit zusätzlichen Ausgängen
Versorgung: 24V
Zusätzliche Ausgänge A und B: 5V

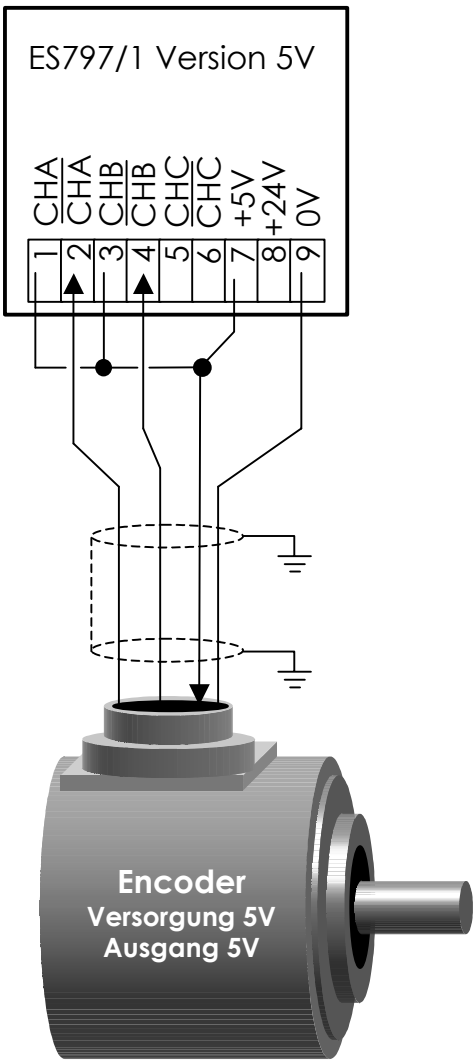


WALTHER FLENDER®
ANTRIEBSTECHNIK

c) Encoder des Typs PNP oder PUSH-PULL
Versorgung: 5V
Ausgang PNP/PUSH-PULL: 5V

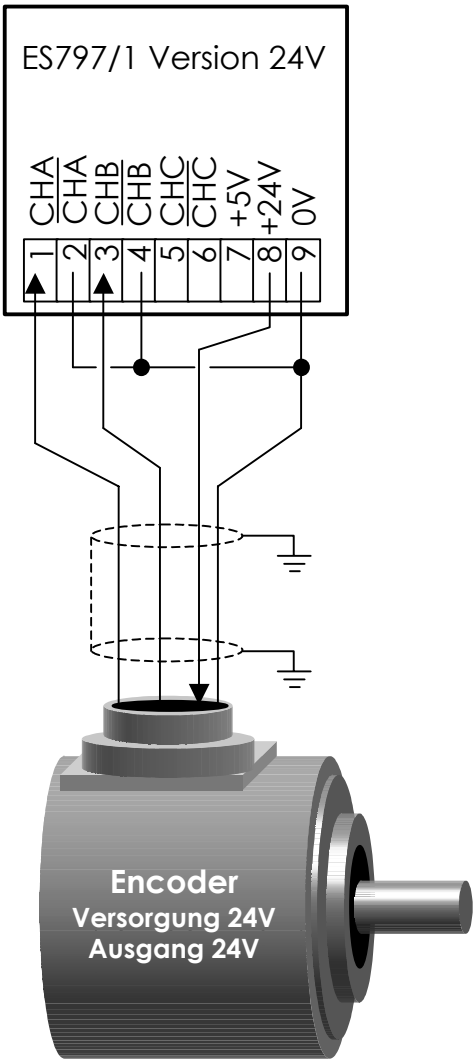


d) Encoder des Typs NPN Open collector
Versorgung: 5V
Ausgang NPN Open collector: 5V

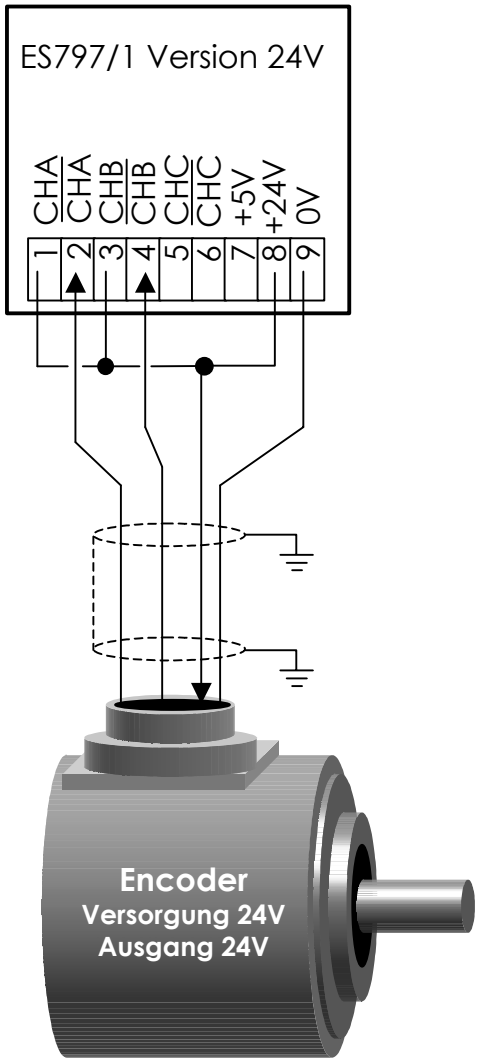


KARTE VERSION 24V

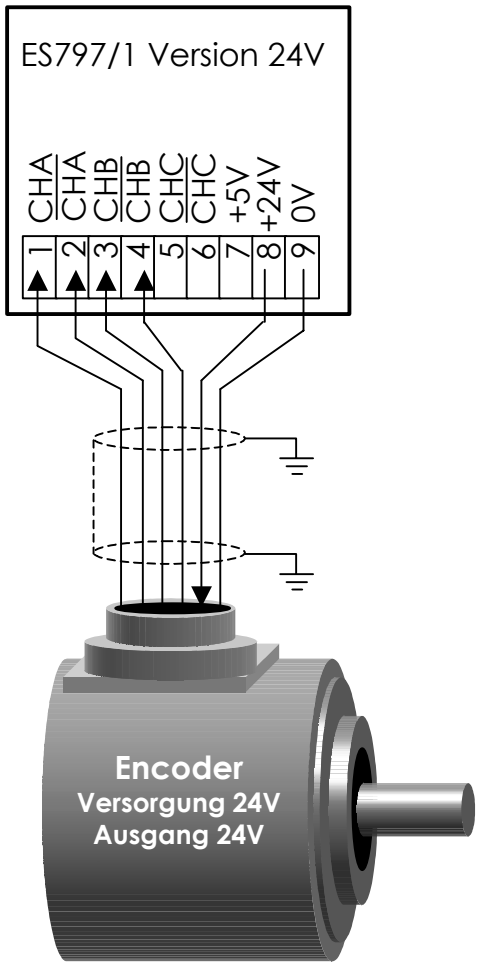
e) Encoder des Typs PNP oder PUSH-PULL
Versorgung: 24V
Ausgang PNP/PUSH-PULL: 24V



f) Encoder des Typs NPN Open collector
Versorgung: 24V
Ausgang NPN Open collector: 24V



g) Encoder des Typs PUSH-PULL mit zusätzlichen
Ausgängen
Versorgung: 24V
Zusätzliche Ausgänge A und B: 24V



ACHTUNG: der unsachgemäße Anschluss zwischen Encoder und Karte kann sowohl den Encoder als auch die Karte beschädigen.

4.5.7 KABELANSCHLUSS

Für den Anschluss zwischen Encoder und Karte das abgeschirmte Kabel verwenden. Die Beflechtung an der Erdung auf beiden Seiten vorsehen. Die spezielle Kabelschelle zum Befestigen des Encoderkabels verwenden und die Beflechtung an der Erdung des Frequenzumrichters anschließen.

Das Anschlusskabel des Frequenzumrichters zusammen mit dem Versorgungskabel des Motors nicht verlegen.
Den Encoder an den Frequenzumrichter ohne Zwischenunterbrechungen wie Klemmbretter oder Zwischenverbinder direkt anschließen.
Ein für die Anwendung geeignetes Frequenzumrichtermodell (Anschlussabstand und max. Drehzahl) verwenden.
Empfehlenswert sind Frequenzumrichtermodelle mit zusätzlichen Ausgängen des Typs LINE-DRIVER oder PUSH-PULL. Die nicht zusätzlichen Ausgänge des Typs PUSH-PULL, PNP oder NPN open collector weisen eine niedrigere Störfestigkeit auf.
Das elektrische Geräusch auf dem Encoder ist von der unsachgemäßen Einstellung der Geschwindigkeit, vom unregelmäßigen Betrieb des Frequenzumrichters verursacht und in den schwersten Fällen kann die Sperrung des Frequenzumrichters wegen Überstrom verursachen.

5 VORSCHRIFTEN

Richtlinie für elektromagnetische Verträglichkeit 89/336/EWG und deren Änderungen 92/31/EWG, 93/68/ EWG und 93/97/EWG.
In den meisten Installationen braucht die Prozesskontrolle auch andere Geräte, wie Computer, Sensoren, usw., die gewöhnlich neben einander installiert sind, mit der Möglichkeit, sich einander zu beeinflussen. Die zwei Hauptprozesse sind die folgenden:
- Niederfrequenz – Harmonischen.
- Hochfrequenz – elektromagnetische Interferenz (EMI)

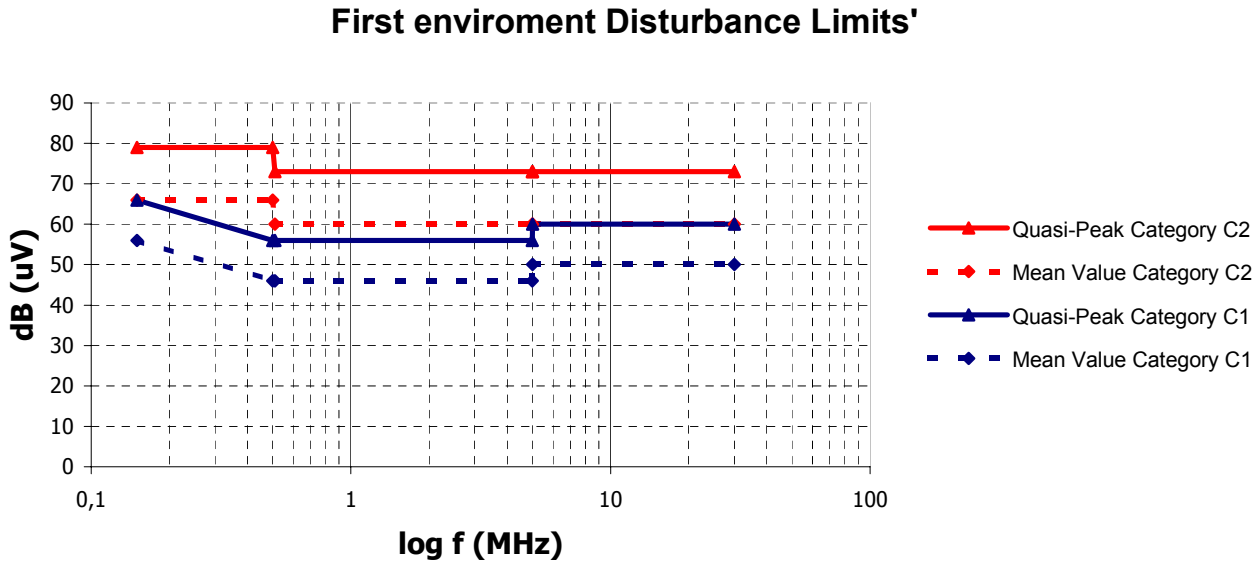
Hochfrequenzinterferenz
Die Hochfrequenzinterferenzen sind ausgestrahlte oder bei Frequenzen >9kHz geleiteten Störsignale. Der kritische Bereich ist zwischen 150kHz und 1000MHz.
Diese Interferenzen sind gewöhnlich von in allen Geräten vorhandenen Umschaltungen verursacht, z.B. in den Schwitchings-Speisern und den Ausgangsmodulen der Antriebe. Die dadurch entstehende Hochfrequenzstörung kann mit dem Betrieb der anderen Geräte interferieren. Das durch ein Gerät entstehende Hochfrequenzgeräusch kann Störungen in der Mess- und Kommunikationssysteme verursachen; daher empfangen die Radioempfänger nur Geräusche. Diese Wirkungskombination kann unerwartete Störungen verursachen.
Die zwei betroffenen Bereiche sind die Störfestigkeit (EN50082-1-2, EN61800-3/A11 und folgende EN 61800-3 Ausgabe 2) und die Störaussendungen (EN 55011 Gruppe 1 und 2 Kl. A, EN 55011 Gruppe 1 Kl.B, EN61800-3-A11 und folgende EN 61800-3 Ausgabe 2).
Die Vorschriften EN55011 und 50082, und die Vorschrift EN61800-3 bestimmen die Störfestigkeits- und Störaussendungsgrenzwerte, die in den entworfenen Geräten für den Betrieb in verschiedenen Umgebungen nötig sind. Daher sind alle mit starker Störfestigkeit gegen RFIs versehen, die ihnen hohe Zuverlässigkeit in allen Umgebungen ermöglicht.

Im Nachstehenden sind die Definitionen für den Gebrauch der PDS (Power Drive Systems) der EN 61800-3:2002 (nächste EN61800-3 Ausgabe 2) zu finden.

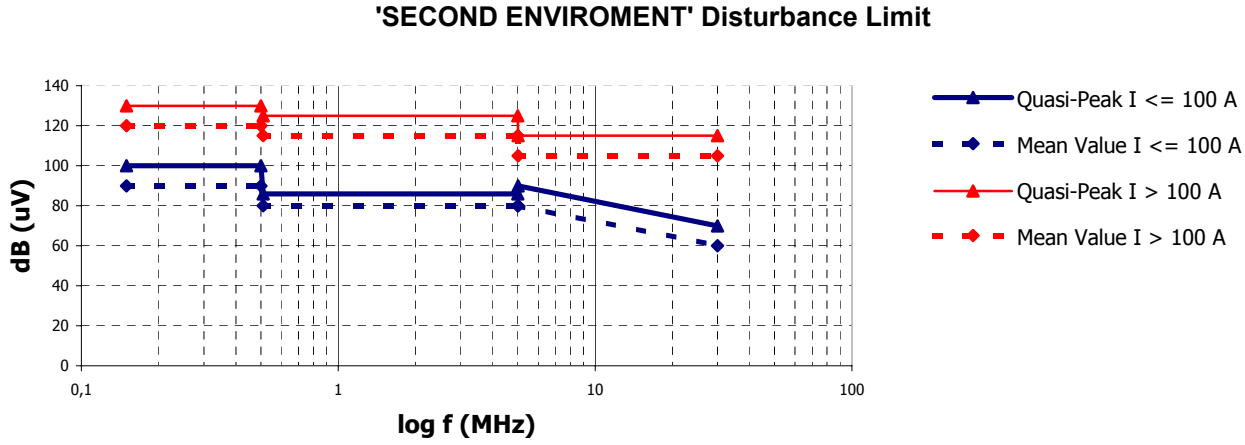
ERSTE UMGEBUNG	Umgebung, die die Haushaltsanschlüsse und die industriellen Anschlüsse betrifft, die an ein Wohngebäude speisendes Niederspannungs-Stromversorgungsnetz ohne Zwischentransformatoren direkt angeschlossen sind.
ZWEITE UMGEBUNG	Umgebung, die alle industriellen Anschlüsse betrifft, die nicht an ein Wohngebäude speisendes Niederspannungs-Stromversorgungsnetz ohne Zwischentransformatoren direkt angeschlossen sind.
PDS der Kategorie C1	PDS mit Nennspannung niedriger als 1000 V, für den Gebrauch in der ersten Umgebung.
PDS der Kategorie C2	PDS mit Nennspannung niedriger als 1000 V, die nur von professionellen Benutzern installiert und beauftragt sind, wenn sie in der ersten Umgebung verwendet sind.
PDS der Kategorie C3	PDS mit Nennspannung niedriger als 1000 V für den Gebrauch in der zweiten Umgebung.
PDS der Kategorie C4	PDS mit Nennspannung gleich oder höher als 1000 V, oder Strom gleich oder höher als 400 A, für den Gebrauch in komplexen Systemen in der zweiten Umgebung.

Störaussendungsgrenzwerte

Die Vorschriften bestimmen die Störaussendungsgrenzwerte für die verschiedenen Umgebungen.
Im Nachfolgenden sind die Grenzwerte gemäß Pr EN 61800-3 Ausgabe 2 (der EN61800-3/A11 entsprechend)



A1 = EN 61800-3 Ausgabe 2 ERSTE UMGEBUNG Kategorie C2, EN55011 Gr.1 Kl. A, EN50081-2, EN61800-3/A11.



WALTHER FLENDER®
ANTRIEBSTECHNIK

Bei den Frequenzumrichtern von Walther Flender kann man unter vier Niveaus auswählen:
I keine Beseitigung der Störaussendungen für die Benutzer, die den Antrieb in einer nicht empfindlichen Umgebung verwenden und die Beseitigung der Störaussendungen selbst verwalten;
A1 Begrenzung der Störaussendungen für Antriebe installiert in ERSTER UMGEBUNG Kategorie C2;
A2 Begrenzung der Störaussendungen für Antriebe installiert in ZWEITER UMGEBUNG Kategorie C3;
B Begrenzung der Störaussendungen für Antriebe installiert in ERSTER UMGEBUNG Kategorie C1.
Walther Flender ist einer der wenigen, der Antriebe mit internen Filtern Niveau A2 bis zu einer Leistung von 1200kW bietet. Für alle Klassen verfügen wir über die Europäische Konformitätserklärung.
Es können auch externe RFI-Filter zum Einstellen der Störaussendung der Geräte auf Niveau I oder A1 bis Niveau B geliefert werden.

Für den Bereich der Aufzüge verlangt die Bezugsvorschrift UNI EN 12015 über die elektromagnetische Verträglichkeit den Gebrauch der internen Filter des Typs A1 für Ströme niedriger als 25A und des Typs A2 für Ströme höher als 25A.

Störfestigkeitsgrenzwerte

In der elektrischen Umgebung müssen die Geräte vor elektromagnetischen Störungen geschützt werden, die von Harmonischen, von der Umschaltung der Halbleiter, von der Änderung-Fluktuation-Asymmetrie der Spannung, vom Ausfall und von kurzen Unterbrechungen des Stromkreises, von Frequenzänderungen verursacht sind.
Die Vorschriften EN61800-3:1996/A11:2000 und Pr EN61800-3:2002 sehen das Überstehen von verschiedenen Prüfungen vor.

Richtlinie Elektromagnetische Verträglichkeit (89/336/EWG und deren Änderungen 92/31/ EWG, 93/68/ EWG und 93/97/ EWG)	- Störfestigkeit EN61000-4-2/IEC1000-4-2 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV). Teil 4: Prüf- und Messverfahren. Hauptabschnitt 2: Prüfung der Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität. Grundnormen EMC. EN61000-4-3/IEC1000-4-3 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV). Teil 4: Prüf- und Messverfahren. Hauptabschnitt 3: Prüfung der Störfestigkeit gegen hochfrequente elektromagnetische Felder. EN61000-4-4/IEC1000-4-4 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV). Teil 4: Prüf- und Messverfahren. Hauptabschnitt 4: Prüfung der Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen/ Burst. Grundnormen EMC. EN61000-4-5/IEC1000-4-5 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV). Teil 4: Prüf- und Messverfahren. Hauptabschnitt 5: Prüfung der Störfestigkeit gegen Stoßspannungen. EN61000-4-6/IEC1000-4-6 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV). Teil 4: Prüf- und Messverfahren. Hauptabschnitt 6: Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen induziert durch hochfrequente Felder.

ACHTUNG: Für Produkte mit Identifikationszeichen I in der Säule 7 des Typenschilds (siehe Par. 1.2) gilt die folgende Anmerkung:
Dieses Produkt ist ohne RFI-Filter. In einer Wohnumgebung können Funkstörungen auftreten. Zum Beseitigen dieser Funkstörungen können zusätzliche Maßnahmen nötig sein.

ACHTUNG: Für Produkte mit Identifikationszeichen A1 in der Säule 7 des Typenschilds (siehe Par. 1.2) gilt die folgende Anmerkung:
Dieses Produkt gehört der Kategorie C2 gemäß EN61800-3. In einer Wohnumgebung können Funkstörungen auftreten. Zum Beseitigen dieser Funkstörungen können zusätzliche Maßnahmen nötig sein.

ACHTUNG: Für Produkte mit Identifikationszeichen A2 in der Säule 7 des Typenschilds (siehe Par. 1.2) gilt die folgende Anmerkung:
Dieses Produkt gehört der Kategorie C3 gemäß EN61800-3. In einer Wohnumgebung können Funkstörungen auftreten. Zum Beseitigen dieser Funkstörungen können zusätzliche Maßnahmen nötig sein.

Richtlinie Niederspannung (73/23/EWG und deren Änderungen 93/68/EWG)	IEC61800-5-1	Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe. Teil 5-1: Sicherheitsanforderungen – elektrisch, thermisch und Energie
	IEC-22G/109/NP	Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe. Teil 5-2: Sicherheits- und Leistungsanforderungen.
	EN60146-1-1/IEC146-1-1	Halbleiterkonverter. Allgemeine Vorschriften und Konverter mit natürlicher Schaltung. Teil 1-1: Grundvoraussetzungen.
	EN60146-2/IEC1800-2	Elektrische Antriebe bei Wechselgeschwindigkeit. Teil 2: Allgemeine Vorschriften und Nennspezifikationen für Niederspannungsantriebe mit den Wechselstrommotoren.
	EN60204-1/IEC204-1	Maschinensicherheit. Elektrische Ausrüstung der Maschinen. Teil 1: Allgemeine Regeln.
	EN60529/IEC529	Gehäuseschutzgrad (IP-Code).
	EN50178 (1997-10)	Elektronische Einrichtungen in elektrischen Leistungsinstallationen.

5.1 ANMERKUNGEN ZU DEN FUNKFREQUENZSTÖRUNGEN

In der Umgebung, in der der Frequenzumrichter installiert wird, können Funkfrequenzstörungen (RFI) auftreten.
Die elektromagnetischen Störaussendungen mit verschiedenen Wellenlängen, hergestellt von verschiedenen in einer Schalttafel vorhandenen elektrischen Bestandteilen, stellen sich auf verschiedene Weise dar (Bedienung, Ausstrahlung, induktive oder kapazitive Kopplung).
Die Störaussendungsprobleme erscheinen wie folgt:

a) Störungen, die aus den elektrischen Bestandteilen oder Leistungskabeln in der Schalttafel ausgestrahlt werden;

b) Über aus der Schalttafel kommende Kabel geleitete und ausgestrahlte Störungen (Versorgungskabel, Motorenkabel, Signalkabel).

In der Abbildung sind die Methoden gezeigt, mit denen die Störungen auftreten:

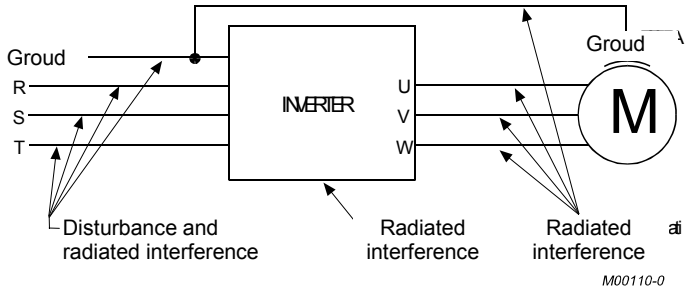


Abb.5.1: Störquellen in einem Antrieb mit Frequenzumrichter

Die wichtigsten Maßnahmen gegen Störungen, die sich auf den FU auswirken, sind die folgenden: Optimierung der Erdanschlüsse, Änderungen an der Tafelstruktur, Gebrauch von Netzfiltern auf der Speisung und eventuell von Ringkernfiltern am Ausgang auf den Motorenkabeln, Verbesserung der Verkabelung und eventuell Kabelabschirmung.
Auf jedem Fall muss man den betreffenden Bereich vor Störungen schützen, damit dieser mit den anderen Bestandteilen der Schalttafel nicht interferiert.

Erdung und Erdungsnetz

Die Erfahrung mit den Frequenzumrichtern hat gezeigt, dass geleitete Störungen im Erdungskreis vorhanden sind, die andere Kreise durch das Erdungsnetz oder durch das vom Frequenzumrichter gesteuerte Motorgehäuse beeinflussen.
Diese Störungen können die folgenden auf den Maschinen montierten und auf die geleiteten und ausgestrahlten Störungen empfindlichen Geräte beeinflussen, weil sie bei niedrigem Spannungssignal (μV) oder Stromsignal (μA) arbeitende Messkreise sind:

- Transduktor (Tachogeneratoren, Encoder, Drehmelder);
- Thermoregler (Thermoelemente);
- Wiegesystem(Ladungszelle);
- Eingänge/Ausgänge von SPS oder CN (numerische Steuerung);
- Photozellen und magnetische Nährungsschalter.

Die Störung, die diese Bestandteile unterschiedslos aktiviert, ist von den Hochfrequenzströmen, die das Netz und die Metallteile der Maschine durchfließen und Störungen auf dem empfindlichen Teil des Gegenstandes generieren, vorwiegend verursacht (optischer, magnetischer und kapazitiver Transduktor). Manchmal können auch Geräte gestört werden, die auf anderen nahen Maschinen montiert sind und die den Erdungsanschluss oder mechanische Metallverbindungen gemein haben.

Die möglichen Lösungen sind die folgenden: Optimierung der Erdungsanschlüsse des Frequenzumrichters, des Motors und der Schalttafel, weil die Hochfrequenzströme, die durch die Erdungsanschlüsse zwischen Frequenzumrichter und Motor fließen (Kapazität gegen Erde des Motorenkabels und des Motorengehäuses), hohe Potentialunterschiede im System verursachen können.

5.2.1 VERSORGUNG

Durch das Versorgungsnetz werden geleitete und ausgestrahlte Störungen verbreitet.
Die beiden Phänomene sind verbunden und durch Redizierung der geleiteten Störungen werden die ausgestrahlten Störungen stark reduziert.
Die auf dem Versorgungsnetz geleiteten Störungen können sowohl die auf der Maschine montierten Geräte als auch die um einige hundert Meter entfernten und an dasselbe Versorgungsnetz angeschlossenen Geräte beeinflussen.

Die auf die geleiteten Störungen besonders empfindlichen Geräte sind die folgenden:
- Computer;
- Funk- und Fernsehempfangsgeräte;
- Biomedizinische Geräte;
- Wiegesysteme;
- Maschinen, die Thermoregulierungen verwenden;
- Telefonanlagen.

Das beste System zum Dämpfen der Stärke der auf dem Versorgungsnetz geleiteten Störungen ist ein Netzfilter zum Reduzieren der Funkfrequenzstörungen (RFI).

5.2.2 RINGKERNFILTER AM AUSGANG

Zum Herstellen eines einfachen Funkfrequenzfilters werden Ferrite verwendet. Es handelt sich um Kerne aus höchstdurchlässigem ferromagnetischem Material, die zum Reduzieren der Kabelstörungen verwendet werden:
- bei dreiphasigen Leitern müssen alle drei Phasen durch den Ferrit durchlaufen;
- bei einphasigen Leitern (oder Zweireihen-Leitung) müssen beide Phasen durch den Ferrit durchlaufen (d.h. die zu filternden Hin- und Rückleiter müssen beide durch den Ferrit durchlaufen).
Zum Wählen des Ringkernfilters am Ausgang, der die geleiteten Funkfrequenzstörungen reduzieren soll, siehe Paragraph 5.2.4.

5.2.3 SCHALTSCHRANK

Was die Änderung an den Strukturen der Schalttafel betrifft, muss man besonders auf die Herstellung der Türen, der verschiedenen Öffnungen und der Kabeldurchgangspunkte zum Vermeiden des Ein- und Ausgangs der elektromagnetischen Aussendungen Acht geben.
A) Der Behälter muss aus Metall sein, die Schweißungen der oberen, unteren, hinteren und seitlichen Platten müssen keine Unterbrechung aufweisen, um die elektrische Kontinuität zu ermöglichen.
Es ist wichtig, eine nicht lackierte Bezugsmasseplatte auf dem Boden des Schaltschankes herzustellen. Dieses Blech oder Metallgitter wird in mehreren Punkten an den Rahmen des an das Erdungsnetz angeschlossenen Metallschrankes angeschlossen. Alle Bestandteile müssen an diese Masseplatte direkt verschraubt sein.
B) Die gelenkigen oder beweglichen Teile (Eingangstüren und ähnliche) müssen aus metallischem Material sein und müssen jegliche Spaltung vermeiden und beim Schließen die elektrische Konduktivität wieder herstellen.
C) Die Kabel nach Art und Stärke der betreffenden elektrischen Größen und nach angeschlossenem Gerätetyp unterteilen (Bestandteile, die elektromagnetische Störungen erzeugen können, und Bestandteile, die auf die Störungen besonders empfindlich sind):

sehr empfindlich	- analoge Ein- und Ausgänge: Spannungs- und Strombezugwerte
	- Messsensoren und -kreise (TA und TV)
	- Gleichstromversorgung (10V, 24V)
wenig empfindlich	- digitale Ein- und Ausgänge: optoisolierte Steuerungen, Relaisausgänge
wenig störend	- filtrierte Wechselstromversorgungen
sehr störend	- allgemeine Leistungskreise
	- nicht filtrierte Wechselstromversorgungen von Frequenzumrichtern
	- Schütze
	- Anschlusskabel Frequenzumrichter-Motor

Beim Anschließen der Kabel in der Tafel oder der Installation muss man folgende Anweisungen befolgen:
- empfindliche und störende Signale im gleichen Kabel nicht koexistieren lassen.
- Vermeiden, dass die empfindliche und störende Signale transportierenden Kabel parallele Kurzstrecken-Leitungen korrodieren: wenn es möglich ist, muss man die parallele Streckenlänge der empfindliche und störende Signale trasportierenden Kabel auf ein Mindestmass reduzieren.
- Die empfindliche und störende Signale transportierenden Kabel trennen. Der Trennabstand der Kabel ist je höher, desto höher die Streckenlänge der Kabel ist. Wenn es möglich ist, muss die Kabelkreuzung mit rechtem Winkel erfolgen.

Die Anschlusskabel am Motor oder Last erzeugen vorwiegend ausgestrahlte Störungen. Diese Störungen sind wichtig nur in den Antrieben mit den Frequenzumrichtern und können Empfindlichkeit auf auf der Maschine montierte Geräte verursachen oder eventuelle einige zehn Meter vom Frequenzumrichtern entfernte Kommunikationskreise stören (Funktelefone, Mobiltelefone).
Diese Probleme wie folgt lösen:
- Die kürzeste Strecke für die Motorkabel suchen.
- Die Leitungskabel in die Richtung des Motors abschirmen und die Abschirmung des Motors und des Frequenzumrichters an die Erde anschließen. Sehr gute Ergebnisse werden durch Verwenden der Kabel, bei denen sich der Schutzanschluss (gelbes-grünes Kabel) außerhalb der Abschirmung befindet (dieses Kabeltyp ist bis zu Querabschnitten von 35 mm^2 pro Phase erhältlich); sollten abgeschirmte Kabel mit passenden Querschnitten nicht verfügbar sein, die Leitungskabel in geerdeten Metallkanälen positionieren.
- Die Signalkabel abschirmen und die Beflechtungen auf der Umrichterseite an die Erde anschließen.
- Die Leitungskabel in von den Signalkabeln getrennten Metallkanälen positionieren.
- Die Signalkabel bei einer Entfernung von mindestens 0,5m von den Motorkabeln trennen.
- Eine gemeinsame Induktivität (ringförmig) um ungefähr 100μH in serieller Leitung mit dem Anschluss Frequenzumrichter-Motor anwenden.

Die Reduzierung der Störungen auf den Anschlusskabeln mit dem Motor trägt zur Reduzierung der Störungen bei der Versorgung bei.

Der Gebrauch der abgeschirmten Kabel ermöglicht die Koexistenz der empfindliche und störende Kabel transportierenden Kabel im gleichen Kanal. Beim Verwenden von abgeschirmten Kabeln wird die Abschirmung um 360° durch direkt an der Erdungsfläche verschraubte Schellen hergestellt.

5.2.4 EINGANGS- UND AUSGANGSFILTER

Die Modelle der Linien Serie K können als Option mit internen Eingangsfiltern ausgerüstet werden; in diesem Fall tragen die Geräte den Zusatz A1, A2, B im Identifikationscode.
Bei internen Filtern bleibt der Umfang der Störungen durch das Gerät innerhalb der für die Geräte gültigen Grenzen (siehe Kapitel 5 „Vorschriften").
Um auch die Grenzwerte gemäß der Vorschrift EN55011 für Geräte der Gruppe 1 Klasse B und der Vorschrift VDE0875G einzuhalten, muss ein Ringkernfilter am Ausgang (z.B. vom Typ 2xK618) für die Modelle mit eingebauten Filter A1 angebracht werden, wobei darauf zu achten ist, dass die drei Anschlusskabel zwischen Motor und Frequenzumrichter durch den Ringkern laufen. Abbildung 5.2 zeigt das Anschlussschema für Leitung, Frequenzumrichter und Motor.

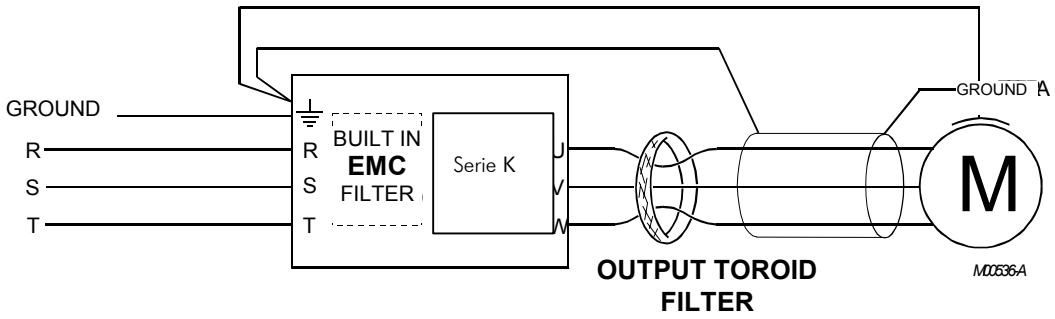
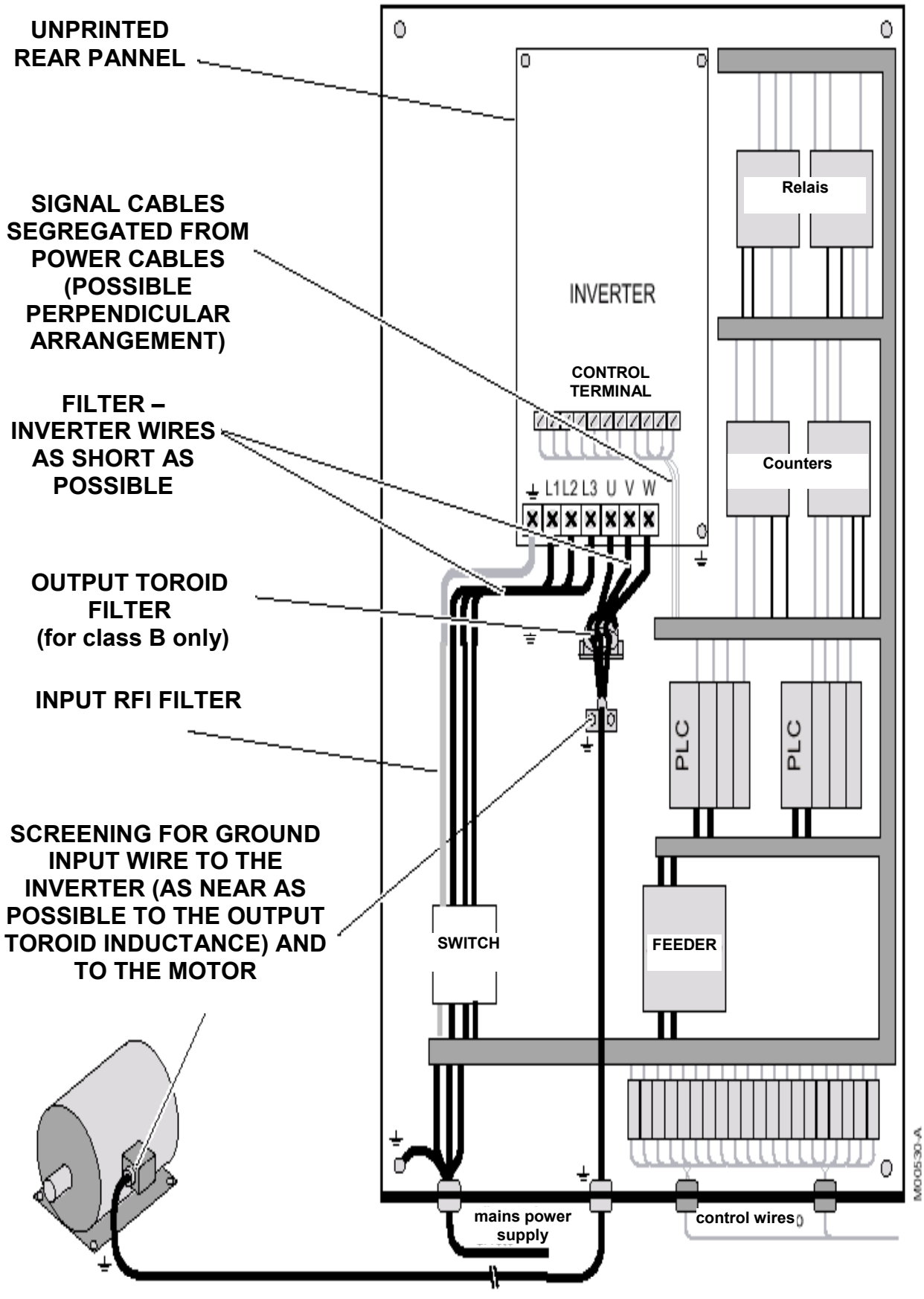


Abb.5.2: Anschluss eines Ringkernfilters für Serie K

HINWEIS: Um die Normgrenzwerte einzuhalten, muss das Ausgangsfilter in der Nähe des Frequenzumrichters installiert werden (mit Mindestdistanz zum Anschluss der Kabel). Dabei sind die Hinweise für den Anschluss von Erde, Filter, Motor und Frequenzumrichter im Abschnitt 5.2.1 zu beachten.

HINWEIS: Der Ringkernfilter muss durch Durchlaufen der drei Anschlusskabel zwischen Frequenzumrichter und Motor in den Ringkern installiert werden.


UNPRINTED REAR PANNEL
SIGNAL CABLES SEGREGATED FROM POWER CABLES (POSSIBLE PERPENDICULAR ARRANGEMENT)
FILTER – INVERTER WIRES AS SHORT AS POSSIBLE
OUTPUT TOROID FILTER (for class B only)
INPUT RFI FILTER
SCREENING FOR GROUND INPUT WIRE TO THE INVERTER (AS NEAR AS POSSIBLE TO THE OUTPUT TOROID INDUCTANCE) AND TO THE MOTOR
INVERTER
CONTROL TERMINAL
L1 L2 L3 U V W
Relais
Counters
PLC
PLC
SWITCH
FEEDER
mains power supply
control wires
M00530-A